DIE TIERKNOCHENFUNDE AUS DEM LATÈNEZEITLICHEN OPPIDUM VON ALTENBURG-RHEINAU.

II. RIND.

Peter Wiesmiller

Aus dem Institut für Palaeoanatomie,
Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin
der Universität München

Vorstand: Prof. Dr. J. Boessneck

DIE TIERKNOCHENFUNDE AUS DEM LATENEZEITLICHEN OPPIDUM VON ALTENBURG-RHEINAU.

II. RIND.

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München

von
Peter Wiesmiller
aus
Ichenhausen

München 1986

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: Prof. Dr. H. Zucker

Referent: Prof. Dr. J. Boessneck

Korreferent: Priv.Doz. Dr. Dr.habil. G. Brem

Tag der Promotion: 25. Juli 1986

Druck: Dissertationsdruck Novotny jr., 8135 Söcking/Starnberg

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
A. EINLEITUNG	1
B. ALTENBURG: GEOGRAPHIE UND GESCHICHTE	2
C. DAS FUNDGUT	5
D. METHODIK	9
E. SPEZIELLE UNTERSUCHUNGEN	14
1. FUNDÜBERSICHT	14
2. SCHÄDEL	22
a) Hornzapfen	22
b) Hirnschädel	34
c) Oberkiefer und Oberkieferzähne	34
d) Unterkiefer und Unterkieferzähne	36
3. POSTCRANIALES SKELETT	49
a) Atlas und Epistropheus	49
b) Scapula	52
c) Humerus	57
d) Radius	58
e) Ulna	63
f) Pelvis	63
g) Femur	66
h) Patella	68
i) Tibia	69
k) Talus	71
l) Calcaneus	75
m) Os centroquartale	78
n) Metapodien: - Metacarpus	79
- Metatarsus	94
o) Phalangen	108

Seite

4. PATHOLOGISCH-ANATOMISCHE VERÄNDERUNGEN 123

F. GESAMTBEURTEILUNG 132

1. GRÖSSE (WRH) UND WUCHSFORM 132

2. GESCHLECHTSVERTEILUNG 143

3. SCHLACHTALTER 146

4. MINDESTINDIVIDUENZAHL (MIZ) 153

5. "LEBENDGEWICHT" 155

6. SCHLACHT- UND ZERLEGUNGSSPUREN, SOWIE HUNDEVERBISS 159

G. ZUSAMMENFASSUNG / SUMMARY 164

H. LITERATURVERZEICHNIS 168

I. ANHANG

1. ABBILDUNGSVERZEICHNIS / ABBILDUNGEN

2. ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

A. EINLEITUNG

Archäologische Ausgrabungen in Altenburg in den Jahren 1972 -1975 und 1977 unter Leitung von F. FISCHER, Institut für Vor- und Frühgeschichte der Universität Tübingen, brachten neben menschlichen Skeletten, Metall- und Keramikfunden auch ein umfangreiches Tierknochenmaterial zu Tage. Bei dem Fundort handelt es sich um ein spätlatènezeitliches Oppidum, das an einer Rheindoppelschleife nur wenige Kilometer unterhalb des Rheinfalls von Schaffhausen gelegen ist.

Die Tierknochen sind zur weiteren wissenschaftlichen Bearbeitung an das Institut für Palaeoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin der Ludwig-Maximilians-Universität München übersandt worden.

Aufgrund des Materialumfanges erfolgte eine Aufteilung auf drei Bearbeiter. B. MOSER (1986) erarbeitete die Verteilung der gefundenen Tierknochen über das Grabungsgelände und untersuchte die Funde von Pferd, Hund, Hausgeflügel sowie die Wildtierknochen. H.J. KARRER (1986) wertete die Reste der kleinen Hauswiederkäuer (Schaf und Ziege) und der Schweine aus. Die Rinderknochen schließlich sind der Gegenstand der vorliegenden Arbeit.

Nach Auskunft des Grabungsleiters stammt das Fundgut aus der Spätlatènezeit (ca. 150-15 v. Chr.). Es ist somit zeitgleich mit dem umfangreichen Material aus dem keltischen Oppidum von Manching.

B. ALTENBURG: GEOGRAPHIE UND GESCHICHTE

Altenburg, Gemeinde Jestetten, gehört zum Landkreis Waldshut im Regierungsbezirk Freiburg im Breisgau des Landes Baden-Württemberg. Es liegt an einer weiten Doppelschleife des Rheins nur wenige Kilometer unterhalb von Schaffhausen. Heute bildet der Fluß an dieser Stelle die Grenze zwischen Baden-Württemberg und dem schweizer Kanton Zürich. Eine schmale, überdachte Holzbrücke ermöglicht einen Grenzverkehr von lokaler Bedeutung. Altenburg liegt am rechten Rheinufer auf der Halbinsel "Schwaben". Am linken Ufer befindet sich auf einer um etwa zwei Drittel kleineren Halbinsel das Städtchen Rheinau. Dazwischen steht auf einer Insel ein Benediktinerkloster aus dem 9. Jahrhundert. Gegen das Hinterland sind beide Halbinseln durch Befestigungsanlagen, auf der rechten Flußseite durch einen Wall, "die Schanz", auf der linken Rheinseite durch den "Keltengraben", geschützt. Am Südrand der Halbinsel "Schwaben" verläuft ein befestigter Randwall.

Auf beiden Rheinufern konnten im Winter 1929/30 spätlatènezeitliche Funde geborgen werden, die auf ein keltisches Oppidum auf diesen beiden Halbinseln hindeuteten. Mangels Funden von der linksrheinischen Halbinsel läßt sich dies jedoch nicht sicher entscheiden. Die Bedeutung des Oppidum Altenburg-Rheinau lag offensichtlich in seinem Rheinübergang. Ein alter Verkehrsweg, von Zürich über Adelfingen kommend, scheint sich auf dem rechten Rheinufer in drei Richtungen verzweigt zu haben. Zugleich spielte Altenburg als Kopfpunkt der Hochrheinschiffahrt eine Rolle. Erst nach der römischen Besetzung verlor der Rheinübergang bei Altenburg an Bedeutung.

1973 wurde der Wall "Schanz" auf etwa 20 m Länge untersucht. Es ergab sich eine für diese Zeit typische Pfostenschlitzmauerfront mit Wallhinterschüttung. Eine systematische Untersuchung des Altenburger Oppidum östlich des Walles "Schanz" wurde 1972 begonnen, ist aber noch nicht abgeschlossen. "Da die alte Oberfläche nur im Bereich der Mulden

erhalten ist, geben die bisherigen Ausgrabungen noch kein klares Bild von der Planung" (BITTEL, KIMMIG u. SCHIEK 1981, S. 295).

Es wurden einige rechteckige Grubenhäuser entdeckt. In einem von ihnen befand sich die verscharrte Leiche eines Menschen. Hier fanden sich auch viele Rinderknochen, vor allem Unterkiefer (Hausgrube FP 243). Mehrere Menschenschädel ohne Unterkiefer wurden aus einem mit auffallend vielen Tierknochen gefüllten Graben geborgen. Schließlich traf man noch einen runden, mit Holz verschalten Schachtbrunnen an (FP 537), aus dem zusammengehörige Skeletteile verschiedener Tiere zu Tage kamen (MOSER 1986).

Zahlreiche Zeugnisse stammen aus "Werkstätten für Glas, Buntmetall und Eisen". Auch Töpferöfen kamen zum Vorschein. "Schmelzformen für Münzschrötlinge belegen die Prägung von Silbermünzen" (BITTEL, KIMMIG u. SCHIEK 1981, S. 295). Die Zusammensetzung des Münzspektrums deutet auf die Funktion Altenburgs als wichtigem Warenumschlagplatz am Kopf der Rheinschiffahrt hin. Unter 75 keltischen Münzen befinden sich 41 Silberstücke unterschiedlicher Herkunft. Obwohl nur eine einzige römische Münze (Denar, geprägt um 100 v. Chr.) vorliegt, enthalten die Funde ungewöhnlich viele Importstücke aus dem römischen Mittelmeerbereich: Reste italischer und hispanischer Weinamphoren, italisches Tafelgeschirr ("Campana"), das Fragment einer italischen Öllampe, sowie eine bronzene Siegelkapsel mit Mercurdarstellung auf dem Deckel.

Nach den häufig geborgenen Fibeln, die eine zeitliche Einordnung erlauben, "muß die Siedlung ... ganz zu Beginn der Spätlatènezeit angelegt worden sein" (um 120 v. Chr.; dies., S. 295).

Vermutlich ist Altenburg während des Alpenfeldzuges im Jahre 15 v. Chr. aufgegeben, "womöglich von römischem Militär geräu worden" (dies., S. 296). Bisher ließen sich noch keine

Spuren gewaltsamer Zerstörung auffinden. Im übrigen fehlen im Fundgut Reste von Waffen (dies., S. 295).

Bemerkenswert ist das "Bruchstück eines 'Soldatenbechers', wie er sonst nur in frühaugusteischen Militärlagern erscheint" (dies., S. 295). Tatsächlich befand sich rheinabwärts in nur 25 km Entfernung das römische Lager bei Dangstetten, wo sich nicht nur die einheimische Grobkeramik (dies., S. 295), sondern auch eine Vielzahl von Tierknochen der kleinwüchsigen keltischen Wirtschaftstiere fanden (dies., S. 414). "Bei den Rindern sind die kleinen keltischen Tiere mit einem deutlichen Anteil vertreten. Daneben finden sich jedoch zahlreiche Reste größerer Rinder, die mediterraner Herkunft sein müssen" (UERPMANN 1977, S. 263). Dangstetten ist vermutlich im Jahre 15 v. Chr. nach dem Alpenfeldzug, spätestens im Jahre 12 v. Chr. angelegt, und schon im Jahre 9 v. Chr. nach dem Tod des Drusus und den damit verbundenen Umgruppierungen der Truppen aufgegeben worden.

Nun ließen sich im Altenburger Fundmaterial ebenfalls auffallend große Pferde-, Rinder- und Hühnerknochen nachweisen (vgl. MOSER 1986), die vermutlich von römischen Importtieren stammen.

Insgesamt gesehen zeugen neben diesen Tierknochen auch die Keramikfunde von einem Warenaustausch zwischen den Römern und den Kelten, doch kann dieser Handel auch schon vor dem römischen Alpenfeldzug bestanden haben. Die Tierknochenfunde von Dangstetten sprechen dafür, daß sich das römische Militär aus dem keltischen Umland mit Fleisch versorgt hat (UERPMANN 1977, S. 263). Ob diese Schlachttiere von Altenburg stammten, bedarf noch einer Klärung, denn das Militärlager von Dangstetten scheint gerade zu dem Zeitpunkt entstanden zu sein, als das Oppidum von Altenburg aufgegeben wurde. Ein Austausch zwischen beiden Anlagen kann also nur für kurze Zeit möglich gewesen sein.

C. DAS FUNDGUT

Der gesamte Tierknochenfund umfaßt 41.914 Knochen bzw. -fragmente. Davon ließen sich 91,2 % tierartlich zuordnen, der Rest waren kleine unbestimmbare Splitter. Von den 38.471 bestimmten Fundstücken stammen 99,6 % von Haustieren, nur 150 Exemplare repräsentieren Wildtiere. Unter den Haustierfunden fanden sich 115 Geflügelknochen (0,3 %). Eine ausführliche Auflistung der Wildtierknochen und eine Beschreibung der Fundzusammensetzung ist der Arbeit von MOSER (1986) zu entnehmen.

Hier sollen nur die Haustiere berücksichtigt werden (Tab. 1). Vom Rind stammen 22.719 Einzelfunde (59,3 % der Haustierknochen). Daraus wird schon die herausragende wirtschaftliche Bedeutung des Hausrindes deutlich. Auf der Heuneburg betrug der Anteil der Rinderknochen 47,6 % der Haussäugetierfunde, in Manching nur 41,9 %. Auf das Hausschwein, das zweitwichtigste Wirtschaftstier, trifft nur ein Anteil von 26,1 % (n = 10.013). Bei den kleinen Hauswiederkäuern, Schaf und Ziege, fällt der Anteil am Haustierfundgut auf 11,5 % ab.

Noch deutlicher macht sich die Vorrangstellung des Hausrindes beim Vergleich der Knochengewichte bemerkbar. 81 % (= 669.465 g) des Haustierfundgewichts entfallen auf das Rind, dagegen nur 10,8 % (= 89.404 g) auf das Schwein, auf die kleinen Wiederkäuer gar nur 4,3 % (= 35.277 g).

Auffällig war das gehäufte Auftreten von Rinderknochen gegenüber den anderen Tierarten in bestimmten Fundplätzen. Vor allem in der Fläche 2, aber auch im FP 525, fanden sich sehr hohe Anteile an Unterkiefern (über 30 %). Mehr als 10 % machten die Schulterblätter in einigen Fundplätzen der Flächen 2, 4 und 6 aus (vgl. MOSER 1986).

In der Tabelle 3 sind bei der Verteilung der Rinderknochen über das Skelett auch die besonderen Fundplätze Hausgrube

(FP 243) und Grabensystem (FP 604, 616, 619, 623) getrennt berücksichtigt. Da sich aber in der zoologischen Zusammensetzung keine Unterschiede ergaben, wurde das gesamte Fundgut in der statistischen Auswertung zusammengefaßt. Daneben hat MOSER (1986) auch noch die Brunnenfüllung (FP 537) gesondert bearbeitet (s. S. 3). Hier ist das Rind mit 1.203 Fundstücken vertreten.

Der Großteil der Knochen ist stark zertrümmert. Neben der natürlichen Brüchigkeit vor allem der Schädelknochen ist die Ursache dafür auch in der Zerlegungstechnik zu suchen. Zur besseren Ausnutzung sind die großen Röhrenknochen meist im Corpusbereich zerschlagen. Kleine und kompakte Knochen, wie Fußwurzelknochen und Phalangen, sind in größerer Zahl ganz erhalten. Insgesamt ist der Erhaltungszustand des Fundgutes typisch für Schlacht- und Speiseabfälle.

Die Knochen weisen meist eine graubraune bis gelblichbraune Farbe auf. Ihre Konsistenz reicht von fest bis sehr brüchig. An einigen Exemplaren fielen grünliche Verfärbungen auf, die auf die Einbettung dieser Knochen neben Metallgegenständen aus Bronze oder Kupfer hinweisen. Wenige Fundstücke zeigen auch Spuren von Rost (s. Tab. 2).

Tabelle 1
Fundzahlen und Gewichte der Haustierknochenfunde.

	Fundzahl		Gewicht	
	n	%	g	%
Pferd	594	1,6	29.175	3,5
Rind	22.719	59,3	669.465	81,0
Schaf/Ziege	3.050	7,9	18.419	2,2
Schaf	1.147	3,0	12.300	1,5
Ziege	240	0,6	4.558	0,6
Schwein	10.013	26,1	89.404	10,8
Hund	443	1,2	3.462	0,4
Haushuhn	112	0,3	138	0,02
Haus- oder Wildgans	3	---	7	---
Summe	38.321	100,0	826.921	100,0

Tabelle 2
Rinderknochen mit Metallkontakt.

Skeletteil	FP-Nr.	Lokalisation
- Grünverfärbung		
Unterkiefer	515	med. am M_3 u. seiner Alveole
	---	med. unter M_3
	604	am Ventralrand unter M_2
	604	med. am M_2 u. seiner Alveole
	604	med. am M_2 u. seiner Alveole u. lat. unter P_3 u. M_1
	245	ventrolat. am Unterkieferast
	525	med. unter M_1 u. M_2
	525	med. am M_2 u. M_3
	440	med. unter P_3
	---	lat. unter M_2

Tabelle 2 (Fortsetzung)

Skeletteil	FP-Nr.	Lokalisation
loser M_3	---	med. an seiner Krone
Atlas	---	ventrolat.
Scapula	603	med. am Collum scapulae
	601	med. am Collum scapulae
Humerus	411	med. an seiner Trochlea
	432	med. am Schaft
Radius	604	an der prox. u. dist. Gelenkfläche u. kraniomed. am Schaft
	541	kaud. am Schaft
Metacarpus	440	dorsomed. auf der dist. Schafthälfte
	439	kranioprox. am Schaft
Pelvis	604	am Gefäßausschnitt lat. am Acetabulum
	406	dors. am Pubis
Tibia	613	kaudolat. am Schaft
Metatarsus	632	kran. am Schaft
	604	am Proximalende
	604	am Proximalende med. am Schaft
	---	in der Markhöhle
	604	auf der prox. Gelenkfläche
	604	am Proximalende
	604	an der Bruchstelle des Schafts
- Roststellen		
Unterkiefer	---	am Ventralrand unter P_4 (Fragment)
Radius	604	med. auf der prox. Gelenkfläche (Durchmesser: ca. 20 mm)
Metatarsus	604	am Proximalende
	604	am Proximalende

D. METHODIK

Das Material wurde in Plastiktüten, die mit Fundplatz- und Inventarnummern gekennzeichnet waren, nach München übersandt. Ein Großteil war bereits gewaschen, ein kleinerer Anteil mußte erst noch gereinigt werden. Die besser erhaltenen Knochen sind mit Fundplatz- und Inventarnummer beschriftet.

Die tierartliche Bestimmung des Fundgutes führten Herr Prof. Dr. J. BOESSNECK und Frau Prof. Dr. A. VON DEN DRIESCH durch. Dabei wurden die Knochen nach ihrer Skelettzugehörigkeit in Strichlisten aufgenommen. Vereinzelt vorkommende Menschenknochen sind ausgesondert worden. Soweit sich Fragmente des gleichen Knochens fanden, wurden diese zusammengeklebt.

Danach wurden die Knochen jeweils einer Tierart auf Gramm genau gewogen und die Splitter von den Fundstücken getrennt, die zu Messungen, sowie zur Bestimmung des Alters, des Geschlechts bzw. der Mindestindividuenzahl geeignet waren. Aus dem Gewicht und der Gesamtfundzahl läßt sich das durchschnittliche Knochengewicht errechnen, das Rückschlüsse auf den Zertrümmerungsgrad ermöglicht.

Im Anschluß an diese Vorarbeiten erfolgte die Aufteilung nach Tierarten getrennt zur weiteren Bearbeitung an B. MOSER, H.J. KARRER und mich.

Um Rückschlüsse auf das Schlachtalter ziehen zu können, wurde anhand der Unterkiefer und der Extremitätenknochen nach einer Zusammenstellung von A. VON DEN DRIESCH, der Angaben von ELLENBERGER u. BAUM (1943, S. 356 f.), ZIETZSCHMANN u. KRÖLLING (1955, S. 363), SILVER (1969, S. 285 f.), sowie HABERMEHL (1975, S. 57 ff.) zugrunde liegen, die Altersbestimmung durchgeführt.

Die Einteilung der Unterkiefer erfolgte visuell nach dem Zahndurchbruch und dem jeweiligen Abkauungsgrad der gesamten Backenzahnreihe - soweit erhalten - oder nur des M_3 - soweit

er isoliert vorlag. Da die Unterkiefer meist im Bereich des Diastema zerschlagen sind, und die Schneidezähne sich leicht aus ihren Alveolen lösen, konnten die Incisivi nicht nach ihrem Abrieb beurteilt werden, wie dies im klinischen Bereich praktiziert wird. Die Zahndurchbruchs- bzw. -abreibungsstadien sind wie folgt gekennzeichnet:

- \- noch nicht durchgebrochen
- +/- im Durchbruch
- +/o frisch durchgebrochen, aber noch nicht in ganzer Länge in Reibung
- \+ geringgradig abgekaut
- ++ mittelgradig abgekaut
- +++ hochgradig abgekaut.

Zur Altersbestimmung der Extremitätenknochen diente im allgemeinen der Verwachsungszustand der Epiphysenfugen, bei Scapula und Calcaneus der Zustand der Apophysenfuge des Tuber, am Becken der Verknöcherungsgrad von Ilium, Ischium und Pubis im Acetabulum. Es ergeben sich folgende drei Stufen:

- \- Fuge offen
- +/- Fuge im Verwachsen
- \+ Fuge vollständig verknöchert.

An Knochen, die schon vor der Geburt oder gleich danach vollständig verwachsen sind, wie Talus und Os centroquartale, erfolgte die Beurteilung nach Größe, Gewicht und Konsistenz.

Zur Geschlechtsbestimmung dienten Hornzapfen, Metapodien und Becken. Auf die Unterscheidungsmerkmale und die entsprechenden Quellen in der Literatur wird in den jeweiligen Kapiteln ausführlich eingegangen.

Nach der Alters- und Geschlechtsbestimmung wurden die Knochen erwachsener Tiere, das heißt beim Unterkiefer ab der Abkauungsstufe + und bei den Extremitätenknochen nur Exemplare mit vollständigem Epiphysenfugenschluß, nach der Meßmethodik von A. VON DEN DRIESCH (1982) vermessen. Darin vorkommende Abkürzungen für festgelegte Meßstrecken wurden übernommen. Soweit lange Röhrenknochen nur in wenigen Exemplaren vorla-

gen, wurden auch diejenigen vermessen, bei denen die Epiphysenfugen im Verwachsen waren (+/-), was in den entsprechenden Kapiteln und Tabellen ausdrücklich vermerkt ist. Wirbel - außer Atlas und Epistropheus -, Rippen, Karpalknochen, sowie die Klauenbeine wurden nicht vermessen. Die metrische Erfassung bildet die Grundlage für den Vergleich und die Beurteilung der Größenentwicklung vor- und frühgeschichtlicher Haustiere.

Die Ermittlung der Einzelmaße erfolgte mit einer Schublehre mit Nonius auf 0,5 mm genau. Soweit einzelne Knochen leicht beschädigt waren, wurden deren Maße in ganzen Millimetern in Klammern gesetzt, sie gingen aber mit in die statistischen Berechnungen ein. Knochen mit einer größten Länge von mehr als 330 mm wurden im Meßkasten auf ganze Millimeter genau gemessen. Wegen seiner Form erfolgte die Breitenmessung des Calcaneus ebenfalls im Meßkasten. Die Hornzapfenmaße sind generell nur auf 1 mm genau angegeben, wobei der Umfang und die Länge an der großen Kurvatur mit einem Maßband ermittelt wurden. Bei Hornzapfen, deren Länge zu mindestens drei Vierteln erhalten war, wurde die Gesamtlänge geschätzt und in Klammern gesetzt. Die Tabellen enthalten neben der Anzahl n, der Variation und dem Mittelwert $\bar{x}$, ab 5 Maßen auch noch den Standardfehler des Mittelwertes $s_{\bar{x}}$, die Standardabweichung s und den Variabilitätskoeffizienten V (definiert in CAVALLI-SFORZA, 1974).

Um eine ungefähre Größenvorstellung der keltischen Hausrinder zu erhalten, läßt sich aus den Längenmaßen vollständiger Röhrenknochen durch Multiplikation mit einem errechneten Faktor die Widerristhöhe (WRH) errechnen (MATOLCSI 1970, S. 118; VON DEN DRIESCH u. BOESSNECK 1974, S. 336). Sie wird in Zentimetern angegeben und bedarf einer vorsichtigen Wertung.

Schließlich stellt neben Gesamtfundzahl und Knochengewicht die Mindestindividuenzahl (MIZ) ein wichtiges Kriterium für die osteoarchäologische Gesamtbeurteilung eines Fundkomplexes dar. Sie kann für jeden Skeletteil einzeln ermittelt

werden. Es geht jeweils die Knochenzahl der stärker vertretenen Körperseite aus den verschiedenen Alters- und Geschlechtsgruppen in die MIZ ein. Man darf sie jedoch auf keinen Fall als die Anzahl der tatsächlich geschlachteten Tiere einer Siedlung ansehen, denn sie hängt zum einen von der Fundzahl, zum anderen vom Fragmentierungsgrad des Fundgutes ab.

Um die Einordnung des Altenburger Materials in den Rahmen anderer keltenzeitlicher Fundorte zu erleichtern, wurden von wichtigen Knochen, wie Unterkiefer, Metapodien und Calcaneus, Vergleichsdiagramme angefertigt. Dazu dienten die Angaben aus folgenden Bezugsstationen:

Späthallstatt/Frühlatène:	Heuneburg (EKKENGA 1984)
	Münsterberg (ARBINGER-VOGT 1978)
Latène:	Bad Nauheim (GEILHAUSEN 1967)
	Borscht (HARTMANN-FRICK 1964)
Spätlatène:	Hochstetten (ARBINGER-VOGT 1978)
	Schönburg (TEICHERT 1964)
	Engehalbinsel (STAMPFLI 1959/60 u. 1961/62)
	Manching (BOESSNECK u.a. 1971)

Wegen des jeweils sehr umfangreichen Fundgutes boten sich die Keltensiedlungen von der Heuneburg und von Manching auch zum tabellarischen Vergleich an. Wenn es nicht ausdrücklich vermerkt ist, nimmt der Vergleich Bezug auf das Gesamtmaterial, also Manching 1955-61 und Heuneburg 1950-79. Erscheinen in den Tabellen nicht die Ortsnamen der Vergleichsstationen, enthalten sie ausschließlich Angaben von Altenburg. Bei der Heuneburg muß aber immer an die abweichende Zeitstufe gedacht werden. Doch diese Anlage liegt geographisch nahe bei Altenburg. Manching - bei Ingolstadt an der Donau gelegen - ist dagegen zeitgleich.

Soweit sich römischer Einfluß vermuten ließ, wurden Bezugsstationen aus der Kaiserzeit in den betreffenden Kapiteln eigens zitiert.

E. SPEZIELLE UNTERSUCHUNGEN

1. FUNDÜBERSICHT

Wie in Manching oder auf der Heuneburg handelt es sich beim Fundgut von Altenburg um Schlachttierabfälle, worauf auch zahlreiche Schnitt- und Hackspuren hinweisen. Das Hausrind ist mit 22.719 Fundstücken (59,3 %) und 669.465 g Knochengewicht (81,0 %) am Haustierfundgut beteiligt. Somit stellt das Rind das bedeutendste Wirtschaftstier dieses keltischen Oppidums dar. Während der Auswertung des Fundgutes ergaben sich keinerlei Hinweise auf das Vorkommen von Ur oder Wisent.

Tabelle 3 beinhaltet das gesamte Fundgut der Rinder, wobei die Hausgrube und das Grabensystem gesondert aufgeführt sind. Bei der Hausgrube überwiegt zwar das Rind von den Fundzahlen und vom Gewicht her außerordentlich stark, doch konnte dies auch an anderen Fundplätzen, in denen Unterkiefer und Scapulae den größten Anteil ausmachten, beobachtet werden. Deshalb gab es für die zoologische Auswertung keinen Grund, diese Fundplätze gesondert zu berücksichtigen.

Bekanntlich sind in einem archäologischen Fundmaterial niemals alle Knochen der verwerteten Tiere, die der menschlichen Ernährung innerhalb einer Siedlung gedient haben, anzutreffen (vgl. STAMPFLI 1976, S. 17; KOKABI 1982, S. 16). Immer treten Verluste auf, deren Ursachen recht vielschichtig sind. Neben der natürlichen Verwitterung und der Konsistenz der Knochen, die vom Zeitpunkt des Epiphysenfugenschlusses und dem Alter abhängt, kommt der Ausgrabungsmethode eine wichtige Bedeutung zu (JOHANSSON 1982, S. 16). "Einer der wichtigsten Faktoren in der Frage des Knochenschwundes dürfte jedoch der Verzehr von Knochen durch Hunde sein. Er betrifft die kleineren und die Jungtierknochen stärker als die großen, festen Knochen" (BOESSNECK u. VON DEN DRIESCH 1979, S. 35). Schließlich ist eine bestimmte Vorsortierung der Knochen, bzw. ihre Verwendung zur Geräteherstellung - hierfür gibt es im vorliegenden Material jedoch keine Hinweise - durch die Bewohner der

Siedlung zu berücksichtigen (UERPMANN 1972, S. 12). Von wenigen Ausnahmen abgesehen, konnten keine zusammengehörige Skelettelemente festgestellt werden.

Infolge der Nutzung der Rinder als Fleischlieferanten sind die gefundenen Knochen stark fragmentiert, was zum Teil auf den Schlachtvorgang, zum Teil aber auch auf die natürliche Brüchigkeit bestimmter Knochen zurückzuführen ist. Die grossen Röhrenknochen waren zum allergrößten Teil zerschlagen. "Stark zerhackte Rinderknochen ohne Gelenkteile" sind auch "als Überreste einer Leimsiederei deutbar" (REICHSTEIN 1973, S. 100; vgl. auch SCHMID 1968, S. 194; BOESSNECK u. VON DEN DRIESCH 1979, S. 385). Gut erhalten waren dagegen die kompakten Knochen der Fußwurzel, Talus, Calcaneus und Centroquartale, die Phalangen, sowie ein großer Teil der Metapodien, die wohl nicht in dem Ausmaß zur Markgewinnung aufgeschlagen wurden. Auch die Zähne und Unterkiefer waren zahlreich vertreten.

Die Verteilung der ausgegrabenen Knochen über das Skelett entspricht nicht ihrem natürlichen Vorkommen (Tab. 3 u. 4). Sie wird durch die oben erwähnten Knochenverluste hervorgerufen (vgl. REICHSTEIN 1973, S. 102 ff.; REICHSTEIN u. TIESSEN 1974, S. 19 ff.). In Tabelle 5 und Diagramm 1 ist die Verteilung über das Skelett im Vergleich zwischen Altenburg, Heuneburg und Manching dargestellt. Im großen und ganzen zeigt sich eine gute Übereinstimmung. Ein Unterschied ergibt sich dadurch, daß in Altenburg die Unterkiefer den größten relativen Anteil ausmachen, während es in Manching und auf der Heuneburg die Rippen sind.

Tabelle 3

Verteilung der Fundstücke über das Skelett unter Berücksichtigung der besonderen Fundplätze.

	Hausgrube		Grabensystem	
	n	%	n	%
Hornzapfen	-	-	27	0,1
Neurocranium	2	-	76	0,3
Viscerocranium	2	-	88	0,4
Dentes sup.	2	-	80	0,4
Mandibula	90	0,4	179	0,8
Dentes inf.	35	0,2	78	0,3
Hyoid	-	-	-	-
Atlas	4	-	28	0,1
Epistropheus	1	-	12	0,1
and. Vert. cerv.	1	-	14	0,1
Vert. thor.	4	-	41	0,2
Vert. lumb.	1	-	32	0,1
Sacrum	-	-	7	-
Vert. caud.	-	-	1	-
Costae	1	-	100	0,4
Sternum	-	-	-	-
Scapula	30	0,2	123	0,5
Humerus	4	-	47	0,2
Radius	14	0,1	40	0,2
Ulna	1	-	12	0,1
Carpalia	-	-	1	-
Metacarpus	4	-	83	0,4
Pelvis	3	-	37	0,2
Femur	1	-	38	0,2
Patella	-	-	-	-
Tibia	2	-	23	0,1
Os malleolare	-	-	-	-
Talus	1	-	6	-
Calcaneus	3	-	13	0,1
Os centroquartale	-	-	22	0,1
and. Tarsalia	-	-	-	-
Metatarsus	3	-	77	0,3
Phalanx 1	1	-	56	0,2
Phalanx 2	-	-	21	0,1
Phalanx 3	-	-	21	0,1
Sesambeine	-	-	-	-
Summe	210	0,9	1.383	6,1
Gewicht in g	17.300	2,6	34.585	5,2

Tabelle 3 (Fortsetzung)

	restliches Fundgut		Gesamt-fundgut	
	n	%	n	%
Hornzapfen	215	0,9	242	1,1
Neurocranium	757	3,3	835	3,7
Viscerocranium	764	3,4	854	3,7
Dentes sup.	914	4,0	996	4,4
Mandibula	2.806	12,4	3.075	13,5
Dentes inf.	1.334	5,9	1.447	6,4
Hyoid	55	0,2	55	0,2
Atlas	210	0,9	242	1,1
Epistropheus	114	0,5	127	0,5
and. Vert. cerv.	360	1,6	375	1,7
Vert. thor.	835	3,7	880	3,9
Vert. lumb.	504	2,2	537	2,4
Sacrum	48	0,2	55	0,2
Vert. caud.	15	0,1	16	0,1
Costae	2.328	10,3	2.429	10,7
Sternum	2	-	2	-
Scapula	1.784	7,9	1.937	8,5
Humerus	649	2,9	700	3,1
Radius	709	3,1	763	3,4
Ulna	263	1,2	276	1,2
Carpalia	81	0,4	82	0,4
Metacarpus	1.140	5,0	1.227	5,4
Pelvis	686	3,0	726	3,2
Femur	598	2,6	637	2,8
Patella	10	-	10	-
Tibia	762	3,4	787	3,5
Os malleolare	1	-	1	-
Talus	168	0,7	175	0,8
Calcaneus	234	1,0	250	1,1
Os centroquartale	144	0,6	166	0,7
and. Tarsalia	14	0,1	14	0,1
Metatarsus	1.318	5,8	1.398	6,1
Phalanx 1	791	3,5	848	3,7
Phalanx 2	255	1,1	276	1,2
Phalanx 3	255	1,1	276	1,2
Sesambeine	3	-	3	-
Summe	21.126	93,0	22.719	100,0
Gewicht in g	617.580	92,2	669.465	100,0

Tabelle 4

Verteilung der Fundstücke über das Skelett mit Angabe der ausgewerteten und vermessenen Exemplare.

	Fundzahl		ausgewertet			
	n	%	n	%	a	d
Hornzapfen	242	1,1	134	1,9	55,4	0,6
Neurocranium	835	3,7	1	-	0,1	-
Viscerocranium	854	3,7	66	0,9	7,7	0,3
Dentes sup.	996	4,4	345	4,8	34,6	1,5
Mandibula	3.075	13,5	893	12,4	29,0	3,9
Dentes inf.	1.447	6,4	715	10,0	49,4	3,2
Hyoid	55	0,2	1	-	1,8	-
Atlas	242	1,1	19	0,3	7,9	0,1
Epistropheus	127	0,5	21	0,3	16,5	0,1
and. Vert. cerv.	375	1,7	-	-	-	-
Vert. thor.	880	3,9	-	-	-	-
Vert. lumb.	537	2,4	1	-	0,2	-
Sacrum	55	0,2	-	-	-	-
Vert. caud.	16	0,1	-	-	-	-
Costae	2.429	10,7	-	-	-	-
Sternum	2	-	-	-	-	-
Scapula	1.937	8,5	197	2,7	10,2	0,9
Humerus	700	3,1	295	4,1	42,1	1,3
Radius	763	3,4	372	5,2	48,8	1,6
Ulna	276	1,2	21	0,3	7,6	0,1
Carpalia	82	0,4	-	-	-	-
Metacarpus	1.227	5,4	787	11,0	64,1	3,5
Pelvis	726	3,2	219	3,0	30,2	1,0
Femur	637	2,8	27	0,4	4,2	0,1
Patella	10	-	5	0,1	50,0	-
Tibia	787	3,5	191	2,7	24,3	0,8
Os malleolare	1	-	-	-	-	-
Talus	175	0,8	167	2,3	95,4	0,7
Calcaneus	250	1,1	221	3,1	88,4	1,0
Os centroquartale	166	0,7	142	2,0	85,5	0,6
and. Tarsalia	14	0,1	-	-	-	-
Metatarsus	1.398	6,1	1.089	15,2	77,9	4,8
Phalanx 1	848	3,7	806	11,2	95,0	3,6
Phalanx 2	276	1,2	273	3,8	98,9	1,2
Phalanx 3	276	1,2	163	2,3	59,1	0,7
Sesambeine	3	-	-	-	-	-
Summe	22.719	100,0	7.171	100,0	31,6	31,6

Tabelle 4 (Fortsetzung)

	vermessen				
	n	%	b	c	d
Hornzapfen	61	1,9	45,5	25,2	0,3
Neurocranium	1	-	100,0	0,1	-
Viscerocranium	9	0,3	13,6	1,1	-
Dentes sup.	-	-	-	-	-
Mandibula	361	11,3	40,4	11,7	1,6
Dentes inf.	315	9,8	44,1	21,8	1,4
Hyoid	-	-	-	-	-
Atlas	9	0,3	47,4	3,7	-
Epistropheus	20	0,6	95,2	15,7	0,1
and. Vert. cerv.	-	-	-	-	-
Vert. thor.	-	-	-	-	-
Vert. lumb.	-	-	-	-	-
Sacrum	-	-	-	-	-
Vert. caud.	-	-	-	-	-
Costae	-	-	-	-	-
Sternum	-	-	-	-	-
Scapula	118	3,7	59,9	6,1	0,5
Humerus	25	0,8	8,5	3,6	0,1
Radius	80	2,5	21,5	1,0	0,4
Ulna	1	-	4,8	0,4	-
Carpalia	-	-	-	-	-
Metacarpus	436	13,6	55,4	35,5	1,9
Pelvis	40	1,2	18,3	5,5	0,2
Femur	19	0,6	70,4	3,0	0,1
Patella	4	0,1	80,0	40,0	-
Tibia	65	2,0	34,0	8,3	0,3
Os malleolare	-	-	-	-	-
Talus	143	4,5	85,6	81,7	0,6
Calcaneus	22	0,7	10,0	8,8	0,1
Os centroquartale	136	4,2	95,8	81,9	0,6
and. Tarsalia	-	-	-	-	-
Metatarsus	486	15,2	44,6	34,8	2,1
Phalanx 1	611	19,1	75,8	72,1	2,7
Phalanx 2	242	7,6	88,6	87,7	1,1
Phalanx 3	-	-	-	-	-
Sesambeine	-	-	-	-	-
Summe	3.204	100,0	44,7	14,1	14,1

a = prozentualer Anteil der ausgewerteten Knochen an der Fundzahl

b = prozentualer Anteil der vermessenen an den ausgewerteten Knochen

c = prozentualer Anteil der vermessenen Knochen an der Fundzahl

d = prozentualer Anteil an der Gesamtfundzahl (n = 22.719)

Tabelle 5

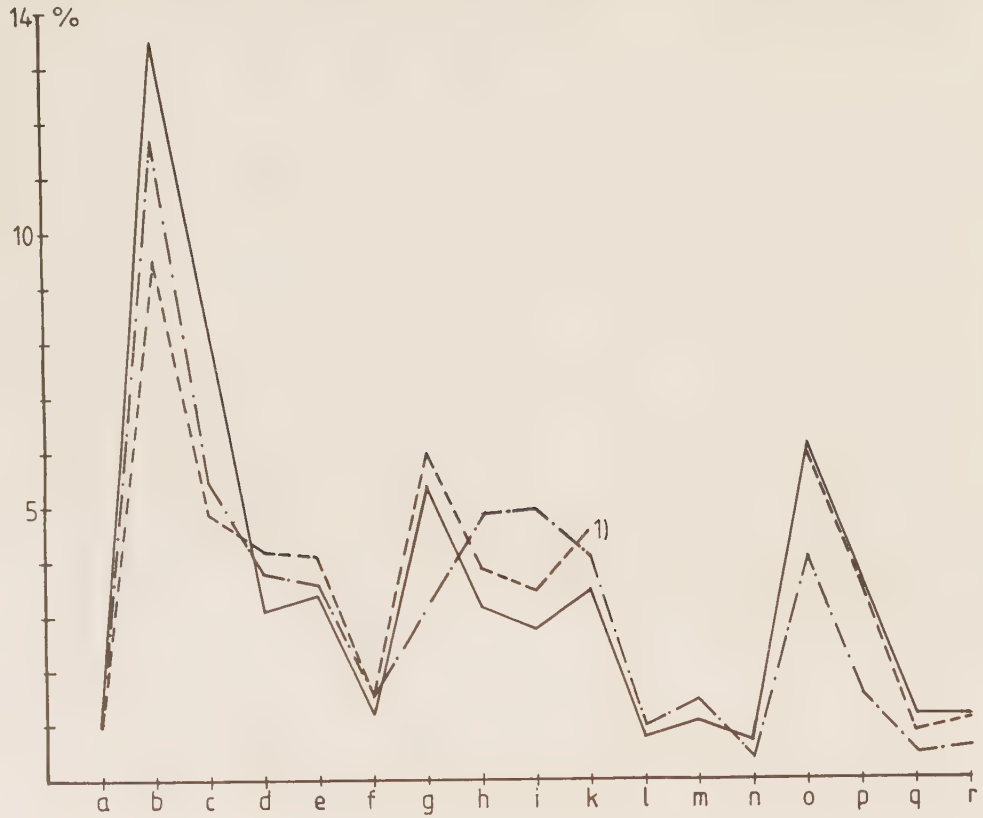
Verteilung der Fundstücke über das Skelett im Vergleich.

	Manching[1] 1955-61		Heuneburg 1950-79		Altenburg	
	n	%	n	%	n	%
Hornzapfen	1.631	1,0	800	1,0	242	1,1
Neurocranium	6.835	4,2	3.682	4,6	835	3,7
Viscerocranium	5.839	3,6	4.055	5,1	854	3,7
Dentes sup.	4.460	2,7	4.114	5,1	996	4,4
Mandibula	15.509	9,6	9.419	11,7	3.075	13,5
Dentes inf.	5.468	3,4	3.962	4,9	1.447	6,4
Hyoid	164	0,1	128	0,2	55	0,2
Vert. cerv.	5.037	3,1	889	1,1	744	3,3
Vert. thor.	6.323	3,9	3.356	4,2	880	3,9
Vert. lumb.	4.045	2,5	2.364	2,9	537	2,4
Sacrum	628	0,4	186	0,2	55	0,2
Vert. caud.	91	0,1	50	0,1	16	0,1
Costae	26.669	16,4	13.634	17,0	2.429	10,7
Sternum	34	-	66	0,1	2	-
Scapula	8.003	4,9	4.386	5,5	1.937	8,5
Humerus	6.898	4,2	3.081	3,8	700	3,1
Radius	6.622	4,1	2.869	3,6	763	3,4
Ulna	2.567	1,6	1.197	1,5	276	1,2
Carpalia	386	0,2	207	0,3	82	0,4
Metacarpus	9.669	6,0	2.530	3,2	1.227	5,4
Pelvis	6.276	3,9	3.910	4,9	726	3,2
Femur	5.727	3,5	4.002	5,0	637	2,8
Patella	217	0,1	115	0,1	10	-
Tibia	7.411	4,6	3.329	4,1	787	3,5
Os malleolare	8	-	5	-	1	-
Tarsalia	6.381	3,9	2.419	3,0	605	2,7
Metatarsus	10.000	6,2	3.305	4,1	1.398	6,1
Phalanx 1	6.132	3,8	1.319	1,6	848	3,7
Phalanx 2	1.489	0,9	427	0,5	276	1,2
Phalanx 3	1.788	1,1	463	0,6	276	1,2
Sesambeine	-	-	8	-	3	-
Summe	162.307	100,0	80.277	100,0	22.719	100,0

[1] ohne 1959 (n = 42) und 1962/63 (n = 247).

Diagramm 1

Rind, Altenburg: Prozentanteile wichtiger Skeletteile im Vergleich.



Altenburg
Manching 1955-61
Heuneburg 1950-79

a = Hornzapfen
b = Unterkiefer
c = Scapula
d = Humerus
e = Radius
f = Ulna
g = Metacarpus
h = Pelvis
i = Femur
k = Tibia
l = Talus
m = Calcaneus
n = Os centroquartale
o = Metatarsus
p = Phalanx 1
q = Phalanx 2
r = Phalanx 3

1) Manching unterbrochen, weil dort Fußwurzelknochen zusammengefaßt

2. SCHÄDEL

a) Hornzapfen

Von den 242 bestimmten Hornzapfen konnten 134 teilweise weiter ausgewertet, allerdings nur 61 vermessen werden. Das erklärt sich aus dem durch die brüchige Konsistenz dieses Knochens und seine natürlichen Hohlräume bedingten starken Fragmentierungsgrad, der sich auch bei der Geschlechtsbestimmung in einem Anteil an nicht bestimmbaren Fragmenten von ca. 15 % wiederspiegelt (s. Tab. 6).

Nur bei 17 Stücken konnte die Länge an der großen Kurvatur gemessen werden. Bei einigen war sie sogar das einzige abnehmbare Maß. Soweit drei Viertel dieser Länge erhalten waren, wurde diese erhaltene Länge gemessen und durch Schätzung die ganze Länge zu rekonstruieren versucht. In Tabelle 7 ist die erhaltene Länge ohne Klammern und daneben das rekonstruierte Maß in Klammern aufgeführt.

Die Hornzapfen repräsentieren ausschließlich kurzhörnige Hausrinder, die in Mitteleuropa in der Latènzeit überall verbreitet waren (BOESSNECK u.a. 1971, S. 35). 9 Hornzapfen sind direkt an der Basis mit einem scharfen Werkzeug abgeschlagen worden (Abb. 2), 5 andere noch mit einem Teil des Temporale und Parietale verbunden, und 7 oberhalb der Basis abgesägt, davon bei 2 Hornzapfen auch noch die Spitzen. Obwohl wegen ihrer leichten Vergänglichkeit keine bearbeiteten Hornscheiden vorliegen, wurden aller Wahrscheinlichkeit nach auch in Altenburg von den abgeschlagenen Hörnern die Hornscheiden zur Weiterverarbeitung gewonnen, wie SCABELL (1965, S. 5), GERLACH (1967, S. 9) und EKKENGA (1984, S. 21) von der Heuneburg berichten (vgl. ELLENBERGER u. BAUM 1943, S. 1063).

Anhand des leichten Gewichtes, der Kegelform, der starken Porosität, des Fehlens von Rinnen auf der Hornzapfenoberfläche und der noch lockeren Verbindung von Frontale und Parietale (KOCH 1927, S. 462 ff.; BOESSNECK u.a. 1971, S. 34; EKKENGA 1984, S. 22) läßt sich ein Anteil an juvenilen Hornzapfen von

gut 17 % (s. Tab. 6) feststellen, von denen keine Maße abgenommen wurden. Im Vergleich zu Manching mit knapp 30 % (BOESSNECK u.a. 1971, S. 34) und zur Heuneburg mit gut einem Drittel an Jungtieren (EKKENGA 1984, S. 22) liegt dieser Anteil relativ niedrig.

Das System zur Altersdifferenzierung von ARMITAGE u. CLUTTON-BROCK (1976, S. 331) mit drei und von ARMITAGE (1982, S. 38 u. 41 f.) mit fünf verschiedenen Altersklassen konnte nicht angewendet werden, da die visuelle Beurteilung schon allein bei zwei Altersgruppen (juvenil und adult), besonders bei Bruchstücken, oft Schwierigkeiten bereitet. So scheint eine derart fein differenzierende Einteilung in fünf Gruppen zu stark von subjektiver Beurteilung abhängig zu sein und setzt zudem einen idealen Erhaltungszustand des Fundgutes voraus. "Eine Möglichkeit sicherer Altersbestimmung bieten ... die Hornzapfeneigentümlichkeiten nicht" (SIEWING 1960, S. 22). Bei dem vorliegenden Fundmaterial mit relativ geringem zahlenmäßigem Anteil an auswertbaren Hornzapfen wurde deshalb der Schwerpunkt bei der Altersverteilung auf die Abkauungsstufen der Unterkiefer und den Epiphysenfugenschluß der Röhrenknochen gelegt (s. Tab. 57).

An den Hornzapfen zeigt sich dagegen der Geschlechtsdimorphismus gut. Zur Differenzierung wurden die Kriterien von DUERST (1926, S. 93 ff.), KOCH (1927, S. 461 ff.), SCHERMER (1933, S. 23 ff.), SIEWING (1960, S. 20 ff.), BACHMANN (1962, S. 10), KNECHT (1966, S. 30 ff. u. 53 ff.) und ARMITAGE u. CLUTTON-BROCK (1976, S. 332) herangezogen. Danach zeichnen sich die Hornzapfen der Stiere durch massive Wanddicke, kurze, sich zur Spitze hin schnell verjüngende Wuchsform und großen Umfang an der Basis aus. Bei adulten männlichen Tieren zeigt sich noch eine deutliche Rinnenbildung an der Außenseite der Hornzapfen und Perlung an der Basis. Dagegen sind die Hornzapfen der Kühe dünnwandiger, damit auch brüchiger, die Verjüngung zur Spitze hin vollzieht sich allmählicher, was zu einem schlanken und längeren Aussehen bei stärkerer Krümmung

führt. Der Basisumfang ist wesentlich kleiner, die Rinnenbildung zeichnet sich weniger deutlich ab. Demgegenüber erreichen Ochsenhornzapfen zwar auch einen großen Basisumfang, sie verjüngen sich aber langsam, so daß sie insgesamt die größten Längen erreichen (Abb. 4). Die Wanddicke liegt zwischen der von Stier- und der von Kuhhornzapfen. Allerdings muß bei der Beurteilung von Ochsenhornzapfen berücksichtigt werden, daß es nur bei einem frühen Kastrationszeitpunkt zu deutlich erkennbaren Wuchsformunterschieden kommt, während bei einer Spätkastration alle Merkmale eines Stieres zu erkennen sind (DUERST 1926, S. 93). Daraus läßt sich folgern, daß nicht alle Ochsenhornzapfen in archäologischem Fundgut erkannt werden, da sich ja der Kastrationszeitpunkt nicht mehr festlegen läßt. KNECHT (1966, S. 53) stellte zu dieser Problematik bei der Untersuchung von rezenten Hornzapfen fest, "daß mehrere Stücke von Ochsen gar nicht typisch aussehen, sondern im Falle einer Geschlechtsbestimmung nach dem visuellen Eindruck Stieren zugeordnet worden wären".

Bei dem Altenburger Material gestaltete sich die Geschlechtsdifferenzierung wegen des hohen Fragmentierungsgrades, der Formen- und Größenvielfalt und der teilweise nachweisbaren Jochanspannung sehr schwierig. Deshalb wurde neben der visuellen Beurteilung noch die graphische Darstellung als Hilfsmittel herangezogen. In Diagramm 3 erscheinen nur die vermeßbaren Hornzapfen, die einen deutlichen Geschlechtsdimorphismus belegen. Natürlich wurden auch nicht meßbare Exemplare untersucht (s. Tab. 6). Wegen der oben angesprochenen Unsicherheit sollen die Ochsen mit einem Anteil von fast 18 % unter den männlichen Tieren nicht gesondert behandelt, sondern zusammen mit den Stieren den Kühen gegenübergestellt werden. Insgesamt ergibt sich somit ein Verhältnis von männlichen zu weiblichen Tieren von 1 : 1,7 (s. Tab. 6). Bei den nicht meßbaren Hornzapfen beträgt diese Relation 1 : 2, bei den Meßbaren 1 : 1,5. Dieses Ergebnis weicht von dem für die Hornzapfen aus Manching ermittelten Verhältnis von 1 : 2 nicht stark ab (vgl. BOESSNECK u.a. 1971, S. 35).

Im Diagramm 2, das die Häufigkeitsverteilung des Umfangs an der Basis (UB) graphisch darstellt (vgl. Tab. 9), kann die Grenze zwischen männlichen und weiblichen Tieren bei etwa 150 mm Basisumfang gesucht werden (s. auch Diagr. 4). Da die Jungrinder nicht berücksichtigt sind, ergibt sich eine deutliche bimodale Verteilung, die nicht nur eine klare Geschlechtertrennung zeigt, sondern auch das visuell ermittelte Überwiegen der "weiblichen" Hornzapfen bestätigt. Der Grenzbereich stimmt in etwa mit dem bei den Funden aus Manching überein (BOESSNECK u.a. 1971, S. 35 u. Diagr. XII) und liegt im unteren Bereich der Grenzzone der Heuneburger Funde (EKKENGA 1984, S. 23 u. Diagr. 4).

Trägt man den Umfang an der Basis (UB) gegen den Index aus dem kleinen (KDB) und dem großen Durchmesser an der Basis (GDB) wie in Diagramm 5 auf, zeigt sich, daß der Index als Ausdruck der Basisquerschnittsform der Hornzapfen, wie bei BACHMANN (1962, S. 12), keine Aussagen über die Geschlechtszugehörigkeit zuläßt, wie dies bei ARMITAGE u. CLUTTON-BROCK (1976, S. 332) angegeben ist. Ein Geschlechtsunterschied ist auch hier wieder nur am UB mehr oder weniger deutlich erkennbar.

Variation und Einzelmaße sind Tabelle 7 zu entnehmen. Zusammenfassend werden Variationsbereiche und Mittelwerte, nach Geschlechtern getrennt, in Tabelle 8 mit den Funden aus Manching (BOESSNECK u.a. 1871, S. 36 u. Tab. 66) und der Heuneburg (EKKENGA 1984, S. 25, Tab. 9, hier nur UB) verglichen. Da sich der Geschlechtsdimorphismus auch in den Maßen, in Form zweigipfliger Verteilungen, ausdrückt, ist es nicht sinnvoll, Gesamtmittelwerte für weibliche und männliche Tiere zu berechnen. So wurde auch in Manching verfahren. Da für die Hornzapfen der Heuneburg keine so klare Trennung möglich war, ist es dort sinnvoll, einen gemeinsamen Mittelwert für alle zu berechnen. Eine breitere Vergleichsbasis verschiedener Hornzapfenmaße aus Stationen vom Neolithikum bis ins 18. Jahrhundert findet sich bei BACHMANN (1962, Tab. 18).

Im Vergleich zu Manching ist die Variation des Basisumfangs zwar kleiner, der Mittelwert aus Manching, 139,2 mm, wird aber überschritten. Der Hornzapfen mit 218 mm UB könnte von einem Tier stammen, "wie sie in der Kaiserzeit überall dort in Mitteleuropa gefunden werden, wo die Römer standen. Es liegt nahe, römische Herkunft anzunehmen" (BOESSNECK u.a. 1971, S. 36).

Zehn der untersuchten Hornzapfen fallen durch stark veränderte Wuchsform auf. Diese Formen kommen bei beiden Geschlechtern und bei Kastraten vor. An der oralen Seite zeigen sie eine auffallende, von tiefen Furchen durchzogene Abplattung. Teilweise krümmen sich diese Hornzapfen stärker nach peripher (s. Abb. 3 a u. 3 b). Ähnliche Beobachtungen machten auch schon DUERST (1904, S. 248 ff.), WETTSTEIN (1924, S. 104), IMHOF (1964, S. 159 f.), BOESSNECK u.a. (1971, S. 34), WÄSLE (1976, S. 43 u. 92) und EKKENGA (1984, S. 22). Als Ursache für diese Formveränderungen ist eine Druckatrophie infolge längerer Jochanspannung anzusehen. Dabei zeigt sich, daß Kühe ebenfalls als Arbeitstiere herangezogen wurden.

Ein Hornzapfen ist noch mit einem Teil des Frontale erhalten, auf dem eine schräg verlaufende Hackspur deutlich zu erkennen ist (s. Abb. 1). Nach UERPMANN (1977, S. 264) stammen derartige Einschläge von einer Axt, die zur Tötung der Tiere verwendet wurde. Dieses Fundstück belegt auch, daß man Rinderschädel bisweilen sagittal gespalten hat.

Ebenfalls auffallend waren neun Hornzapfen beider Geschlechter, davon zwei von Jungtieren, die sich bei normalem Basisumfang stark nach peripher verjüngen und deren Länge an der großen Kurvatur 75 mm nicht überschreitet, oft wesentlich darunter liegt. Sie werden als verkrüppelte Hornzapfen, als sog. "Stummelhörner" bezeichnet (EKKENGA 1984, S. 112). Deshalb wurden sie auch nicht vermessen. Einer dieser Hornzapfen weist oral kerbenförmig an mehreren Stellen Substanzverluste auf.

Abschließend sei noch ein Hornzapfen einer Kuh erwähnt. Bei querovalem Basisquerschnitt verjüngt er sich nach peripher sehr stark, erreicht aber dennoch eine mittlere Länge. Dadurch wirkt er recht dünn und ist zudem nach oral etwas abgeplattet. Möglicherweise ist dies ebenfalls auf das Tragen eines Joches zurückzuführen.

Tabelle 6
Hornzapfen. Verteilung nach Alter und Geschlecht.

	juv.	♀	♂	♂	?	Summe	♂♂ : ♀
Nicht meßbar	23	22	9	2	17	73	1 : 2
Meßbar	--	35	19	4	3	61	1 : 1,5
Summe	23	57	28	6	20	134	1 : 1,7
%	17,2	42,5	20,9	4,5	14,9	100,0	

Tabelle 7
Hornzapfen. Variation und Einzelmaße der besser erhaltenen Exemplare.

	n	Variation			
1. Geschlecht				♀	♀
2. UB	58	102	- 218	145	136
3. GDB	59	35	- 74	50	46
4. KDB	58	24	- 60	38	38
5. Länge	24	77	- (200)	--	--
6. Index = $\frac{\text{KDB x 100}}{\text{GDB}}$	51	64,3	- 91,4	76,0	82,6
1. ♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀
2. 135	132	132	132	131	130	130
3. 46	51	45	45	49	48	45
4. 35	33	37	36	33	34	36
5. 125(135)	125	130	--	--	85	--
6. 76,1	64,7	82,2	80,0	67,3	70,8	80,0

Tabelle 7 (Fortsetzung)

1.	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀
2.	130	130	127	126	125	125	125
3.	46	46	46	46	47	45	47
4.	34	34	32	30	31	35	34
5.	--	--	--	--	105	139	90(120)
6.	73,9	73,9	69,6	65,2	66,0	77,8	72,3
1.	♀	♀	♀	♀	♀	♀	♀
2.	120	119	115	115	(115)	114	106
3.	43	44	42	38	43	44	35
4.	31	32	27	34	31	32	31
5.	160	--	117	--	--	--	--
6.	72,1	72,7	63,3	89,5	72,1	72,7	88,6
1.	♀	♂	♂	♂	♂	♂	♂
2.	103	218	198	188	185	184	183
3.	36	74	71	66	66	66	64
4.	30	60	56	50	51	50	50
5.	80	--	125	--	--	--	--
6.	83,3	80,1	78,9	75,8	77,3	75,8	78,1
1.	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂
2.	183	180	178	177	165	165	165
3.	66	64	63	62	57	59	59
4.	46	45	49	47	45	47	44
5.	--	--	--	--	110(140)	--	--
6.	69,7	70,3	77,8	75,8	78,9	79,7	74,6
1.	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂
2.	165	165	165	150	194	190	160
3.	59	59	57	59	73	66	59
4.	42	45	47	45	50	50	40
5.	--	--	--	--	--	180(200)	172
6.	71,2	76,3	82,5	76,3	68,5	75,8	67,8

Tabelle 8

Hornzapfen. Vergleichende Zusammenfassung der Einzelmaße, nach der Geschlechtszugehörigkeit getrennt.

UB		n	Variation	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	V
Altenburg	♀	35	102 - 145	123,3	1,78	10,55	8,58
	♂	19	150 - 218	176,3	3,75	16,35	9,27
	♂	3	160 - 194	181,3	-	-	-
Heuneburg	♀	23	107 - 140	119,8	2,12	10,17	8,49
1966-79	♂	18	135 - 186	161,4	3,80	16,12	9,99
	♂	3	170 - 208	183,3	-	-	-
Manching	♀	221	(83) - 162	126,1	-	-	-
1955-61	♂	59	134 - 220	168,0	-	-	-
	♂	24	(142) - 197	172,1	-	-	-
GDB							
Altenburg	♀	34	35 - 51	44,3	0,72	4,22	9,53
	♂	19	48 - 74	61,8	1,36	5,95	9,63
	♂	3	59 - 73	66,0	-	-	-
Manching	♀	221	28 - 60	43,9	-	-	-
1955-61	♂	59	46 - 76	60,9	-	-	-
	♂	24	49 - 65	59,3	-	-	-
KDB							
Altenburg	♀	33	24 - 38	32,7	0,54	3,08	9,42
	♂	19	42 - 60	48,5	1,10	4,78	9,86
	♂	4	40 - 50	47,0	-	-	-
Manching	♀	216	(21) - 44	32,7	-	-	-
1955-61	♂	56	35 - 62	45,9	-	-	-
	♂	23	38 - 57	46,5	-	-	-

Tabelle 8 (Fortsetzung)

Länge		n	Variation	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	VV
Altenburg	♀	16	77 - 160	114,6	5,81	23,23	20,27
	♂	5	120 - (195)	149,0	13,88	31,10	20,87
	♂	2	172 ; (200)	-	-	-	-
Manching	♀	132	(80) - (160)	117,7	-	-	-
1955-61	♂	37	(120) - (215)	169,0	-	-	-
	♂	12	150 - 258	190,0	-	-	-

Tabelle 9
Hornzapfen. Variation und Häufigkeitsverteilung der wichtigsten Maße.

UB	100-110	111-120	121-130	131-140	141-150	151-160
n	5	8	14	8	3	1

161-170	171-180	181-190	191-200	201-210	211-220
6	3	7	2	-	1

n	$\bar{x}$
58	143,7

GDB	30-35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60	61-65
n	2	4	12	19	2	8	4

66-70	71-75	n	$\bar{x}$
5	3	59	51,2

Tabelle 9 (Fortsetzung)

KDB	20-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55
n	1	5	23	6	7	11	2

56-60	n	$\bar{x}$
3	58	39,1

Länge	70-80	81-90	91-100	101-110	111-120	121-130
n	2	2	-	2	5	5

131-140	141-150	151-160	161-170	171-180	181-190
3	-	1	1	1	-

191-200	n	$\bar{x}$
2	24	128,1

Diagramm 2
Rind, Altenburg: Hornzapfen, Häufigkeitsverteilung des UB, getrennt nach dem Geschlecht.

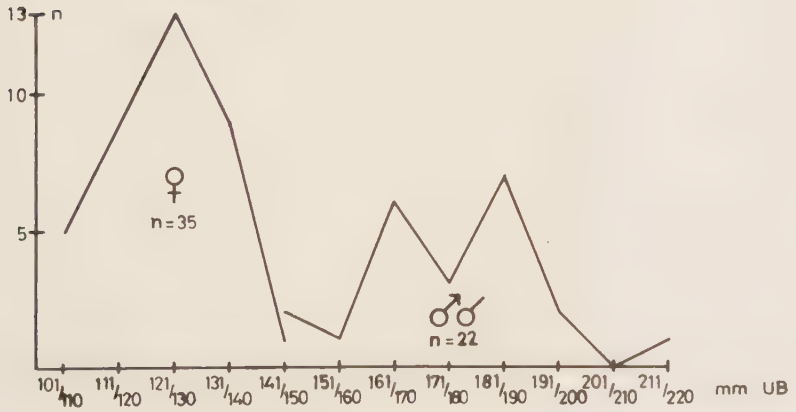


Diagramm 3

Rind, Altenburg: Hornzapfen, Korrelation zwischen KDB und GDB.

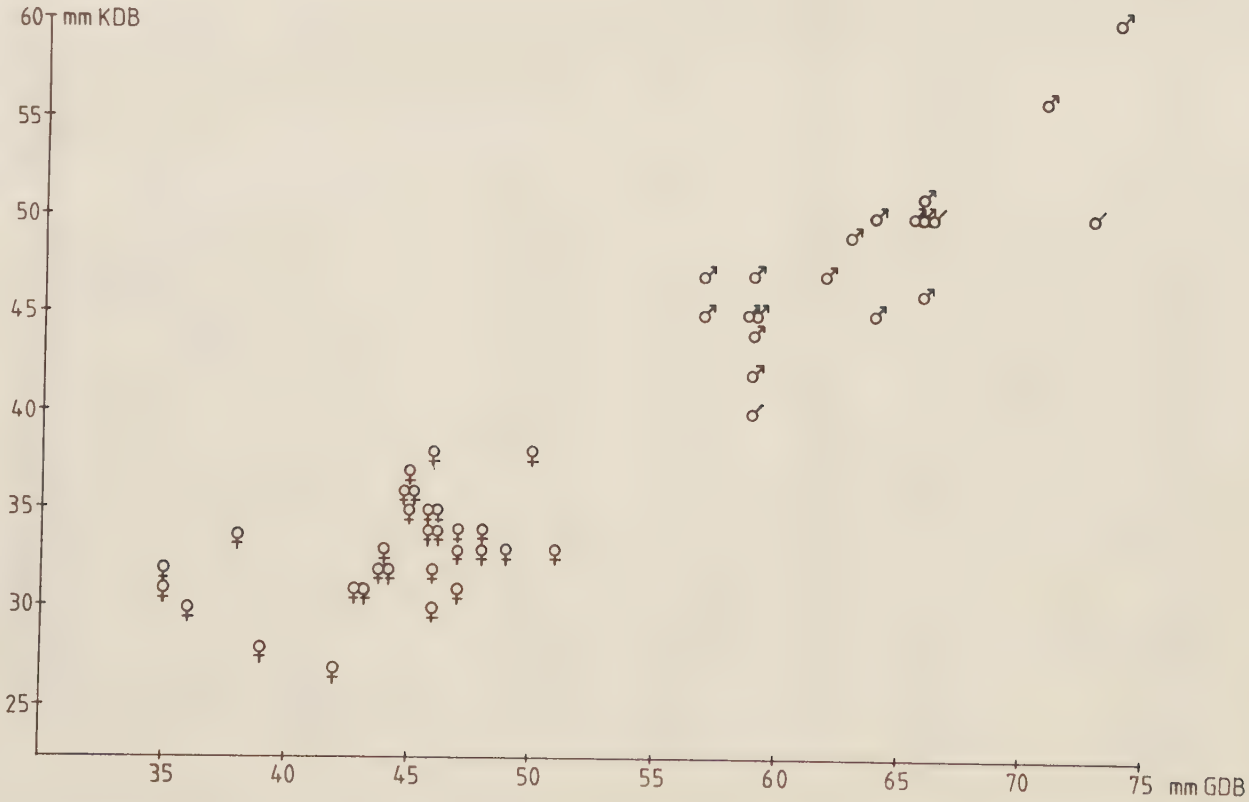
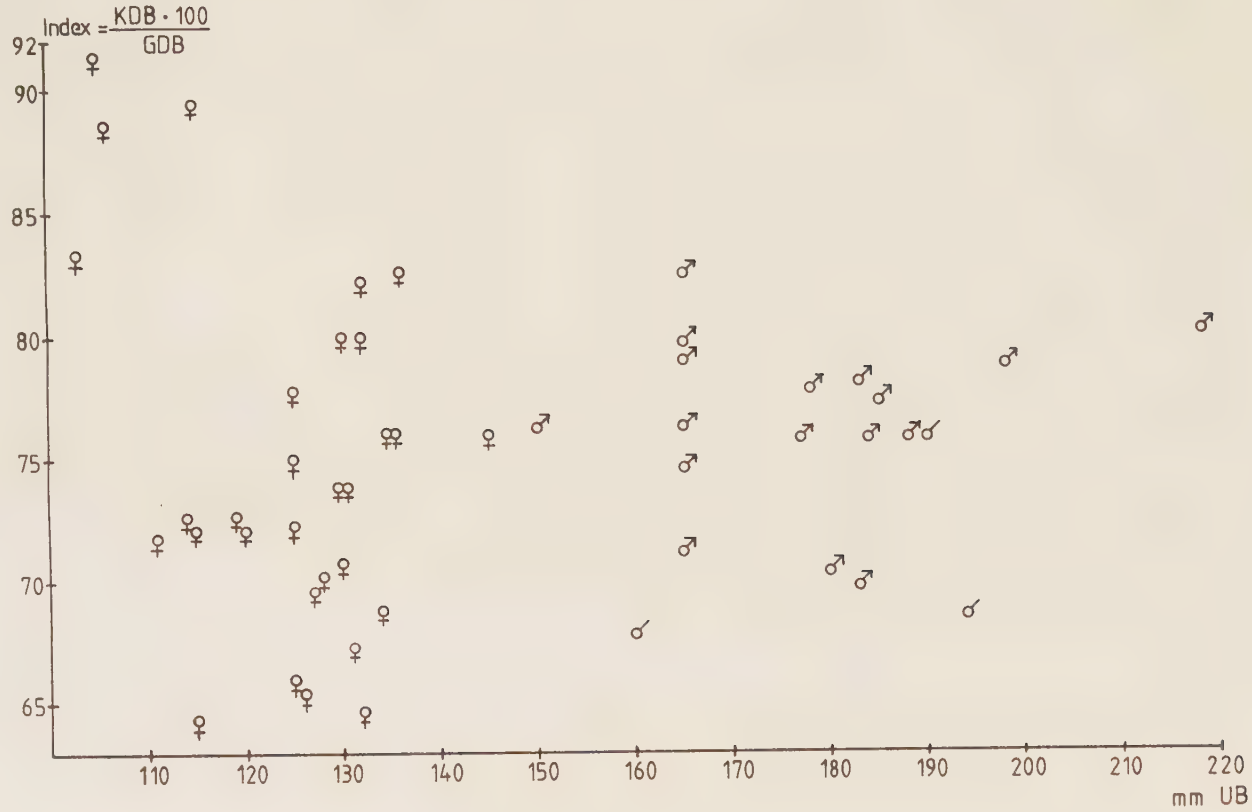


Diagramm 4

Rind, Altenburg: Hornzapfen, Korrelation zwischen Index und UB.



b) Hirnschädel

Von 835 Neurocraniumfragmenten blieb für eine weitere Auswertung nur ein Stück übrig, an dem auch wenige Maße abgenommen werden konnten. Der Rest war aufgrund der Zerbrechlichkeit der Schädelknochen so stark zertrümmert, daß eine weitere Auswertung nicht möglich war. Teilweise waren noch Reste vom Frontale und vom Parietale mit den Hornzapfen gemeinsam abgeschlagen worden, wie schon im Kapitel über die Hornzapfen berichtet wurde (s. S. 22).

Das meßbare Hirnschädelfragment ist oral am Ethmoid quer dorsoventral abgeschlagen, auch die Schädelbasis ist schräg nach kaudoventral abgetrennt, nur die Condyli occipitales sind noch erhalten. Seitlich davon fehlen die beiden Processus jugulares. Auch die äußeren Platten der Frontalia sind zertrümmert und die Schädelkapsel ist im oralen Bereich median eingeschlagen.

Folgende Maße konnten abgenommen werden:

Größte Breite über die Condyli occipitales	112,5 mm
Größte Breite des Foramen magnum	34,0 mm
Höhe des Foramen magnum (Basion-Opisthion)	(37) mm.

Aus den Grabungen von Manching 1960/61 liegt nur ein Schädelrest vor, bei dem die Größte Breite über die Condyli occipitales zu vermessen war. Sie maß 100 mm (BOESSNECK u.a. 1971, S. 33).

c) Oberkiefer und Oberkieferzähne

Von den 996 bestimmten losen Oberkieferzähnen sind 345 Molaren. Wegen ihrer starken Ähnlichkeit lassen sich die M^1 und M^2 meist nicht weiter differenzieren. Die Zähne befanden sich zum Teil noch im Durchbruch, ansonsten waren alle Abkauungsstufen vertreten. Auffallend an neun M^3 ist die unterschiedliche Abkauung: der orale Bereich ist regelmäßig abgerieben,

während das aborale Drittel spitz hervorragt (Exsuperantia dentis; vgl. NIEBERLE u. COHRS 1970, S. 397). Diese sog. "Überbeißer" kommen an den M^3 häufiger vor und haben ihre Ursache in der unterschiedlichen Länge von Ober- und Unterkieferzahnreihe (VON DEN DRIESCH 1975, S. 415; KOKABI 1982, S. 36).

Insgesamt wurden 854 Viscerocraniumreste bestimmt, die aber größtenteils so weitgehend zerkleinert waren, daß sie keine weiteren Aussagen liefern konnten. Nur 29 linke und 37 rechte Oberkieferreste blieben für eine weitere Auswertung. Von ihnen konnten wiederum, nach Abzug der juvenilen Tiere, nur fünf linke und vier rechte Stücke vermessen werden. Nachdem die Oberkiefer im Vergleich zu den Unterkiefern zahlenmäßig sehr stark unterrepräsentiert sind, wurde auf eine Altersverteilung verzichtet. Die jeweiligen Abkauungsstufen sind in der Maßtabelle jedoch angegeben. Die Einzelmaße der Länge der Molarreihe (LMR) liegen im Variationsbereich der entsprechenden Maße aus Manching und der Heuneburg, der Mittelwert liegt etwas darüber, was bei der geringen Fundzahl aber auch rein zufällig sein kann (s. Tab. 11).

Unter den Oberkiefern fällt ein Stück auf, bei dem, wie schon bei den losen Oberkieferzähnen, der aborale Anteil des M^3 stark überhöht ist, also ebenfalls ein sog. "Überbeißer".

Tabelle 10
Oberkiefer. Einzelmaße unter Berücksichtigung der Abkauungsstufen.

Abk.	+	+	+	+	+	++	++	++	+++
LMR	73,0	77,5	79,0	(79)	(80)	78,0	78,0	81,0	73,0
LPR	59,0	-	-	-	-	-	-	-	-
OZR	124,0	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabelle 11
Oberkiefer. Vergleichende Zusammenfassung der Länge der Molarreihe (LMR).

LMR	n	Variation	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	V
Altenburg	9	73,0 - 81,0	77,6	0,94	2,83	3,65
Heuneburg 1959-79	79	65,0 - 84,0	75,6	-	-	-
Manching 1955-61	65	66,0 - 83,0	74,1	-	-	-

d) Unterkiefer und Unterkieferzähne

Das Fundmaterial enthielt 3.075 Unterkiefer bzw. -fragmente. Keine einzige Mandibula ist ganz erhalten. Die meisten sind im Bereich des Diastema und alle in der Gegend des Unterkieferastes abgeschlagen. Es konnten 893 Stücke weiter ausgewertet werden, 412 davon lieferten Maße. 454 Unterkiefer ließen sich der linken, 439 der rechten Körperseite zuordnen. Von den 1.447 gefundenen Unterkieferzähnen wurden 113 Pd_4 und 602 M_3 ausgewertet, letztere auch vermessen, soweit sie von adulten Tieren stammten.

Zur Einteilung der Altersgruppen werden die von BOESSNECK u.a. (1971, S. 36 u. Tab. 68) festgelegten Altersgruppen übernommen, die auf ELLENBERGER u. BAUM (1943, S. 356), HABERMEHL (1975, S. 72 ff.) und SILVER (1969, S. 296) basieren. Auch KOKABI (1982, Tab. 11) bewertet die Funde von Rottweil nach diesem System, das zudem noch der Arbeit von EKKENGA (1984, Tab. 62 a) über die Rinder der Heuneburg zugrunde liegt. Die Angaben für den Durchbruch des M_2 und M_3 sind 1/4 Jahr später angesetzt als bei ELLENBERGER u. BAUM, um der Spätreife der vor- und frühgeschichtlichen Rinder Rechnung zu tragen (vgl. MEITINGER 1983, S. 87). MEITINGER kommt in ihrer Literaturstudie zu dem Ergebnis, daß auch diese Angaben noch zu früh angesetzt sind und daß in der Osteoarchäologie eigentlich auf die Zahndurchbruchszeiten der Autoren des frühen 19. Jahrhunderts zurückgegriffen wer-

den müßte, um der Spätreife gerecht zu werden. Diese Ergebnisse sollen hier unberücksichtigt bleiben, da sonst der Vergleich des vorliegenden Materials mit anderen Stationen nicht mehr möglich ist. "Entscheidend ist ... jedoch nicht die Festlegung des Alters auf eine Woche oder einen Monat, sondern die Ermittlung des relativen Anteils weiter gefaßter Altersgruppen" (JOHANSSON 1982, S. 23).

Wegen dieser Unsicherheiten blieb auch die äußerst stark differenzierende Altersklassifizierung von GRANT (1982, S. 91 ff.) mit 54 Abkauungsstadien bei ganz erhaltenen Unterkiefern unberücksichtigt. Die Mandibulae im Altenburger Fundgut liegen oft nur als Bruchstücke vor. Bei 361 meßbaren Stücken konnte nur bei 133 die Länge der Unterkieferzahnreihe (UZR) als Ganzes vermessen werden (ca. 37 %). Zum anderen findet bei GRANT die Höhe der Krone als wichtiges Beurteilungskriterium keine Berücksichtigung. Schließlich spielen individuelle Schwankungen beim Zahnwechsel, die nicht mehr rekonstruierbaren Haltungsbedingungen und die Konsistenz des Futters eine nicht zu unterschätzende Rolle bei der Zahnabreibung (vgl. BOESSNECK u.a. 1971, S. 37; JOHANSSON 1982, S. 24).

PAYNE (1984, S. 77 ff.) stellt die Ergebnisse von MEITINGER (1983) insofern in Frage, als bei den Autoren des frühen 19. Jahrhunderts der M_3 nach dem P_4 durchbricht, während die neueren Quellen das Gegenteil angeben. Er gibt dafür drei mögliche Erklärungen:

1. M_3 bricht bei den Rindern des 19. Jahrhunderts tatsächlich nach P_4 durch, im Gegensatz zu den Rindern des 20. Jahrhunderts bzw. aus vor- und frühgeschichtlichen Zeiten.
2. Die Autoren haben den Zahndurchbruch anders definiert, und zwar nahmen sie nicht den Zeitpunkt, zu dem der Zahn das Zahnfleisch durchbohrt, sondern erst den Zeitpunkt, wenn der Zahn bereits hochgewachsen ist.
3. Die Autoren des 19. Jahrhunderts sind unzuverlässig. (PAYNE 1984, S. 81).

Unter dem Aspekt der Relation zwischen dem Durchbruch von M_3 und P_4 wurde das Altenburger Material gesondert untersucht (s. Tab. 12). Danach läßt sich feststellen, daß der P_4 generell nach dem M_3 durchbricht. Vergleicht man den Stand von P_4 zu dem Zeitpunkt, an dem der M_3 gerade den Unterkiefer durchbricht, so befindet sich zu diesem Zeitpunkt noch in 12 von 31 beurteilbaren Fällen der Pd_4 - übrigens in unterschiedlichen Abkauungsstadien - in seiner Alveole, in weiteren 16 Fällen ist er ausgefallen, der nachschiebende P_4 ist jedoch noch nicht sichtbar. Nur in drei Unterkiefern befindet sich der P_4 zu diesem Zeitpunkt gerade im Durchbruch, und in keinem Fall ist er bereits hochgewachsen oder gar in Reibung. Diese Tabelle mag auch veranschaulichen, wie groß die individuellen Schwankungen einer Population sein können. Auch BOESSNECK u. a. (1971, S. 36) bemerken dazu, "daß P_4 erst etwa ein halbes Jahr nach dem Durchbruch des M_3 wechselt".

Die aufgeschlüsselte Altersverteilung und die MIZ sind Tabelle 57 zu entnehmen.

Wie schon bei den umfangreichen Materialien von Manching und von der Heuneburg konnten bei den Unterkiefern von Altenburg ebenfalls Reduktionen am Gebiß festgestellt werden. Von 960 teils losen, teils noch im Kiefer befindlichen M_3 fehlte bei 60 Exemplaren (= 6,3 %) das dritte Joch. Für Manching 1955-61 ermittelten BOESSNECK u. a. (1971, S. 37) einen Prozentanteil von 6,4 % (87 Fälle von fehlendem dritten Joch), für die Heuneburg 1966-79 gibt EKKENGA (1984, S. 30) 5,6 % (n = 736) an. Im Großen und Ganzen bewegt sich die Häufigkeit dieser Anomalie bei den verschiedenen Fundorten im gleichen Bereich (vgl. WÄSLE 1976, S. 34 f. mit weiteren Literaturangaben).

Das Fehlen des P_2 im Unterkiefer ist dagegen als eine echte Oligodontie aufzufassen (vgl. NIEBERLE u. COHRS 1970, S. 343 f.; JOEST 1970, S. 205 ff.; DAHME u. WEISS 1983, S. 134). Bei 364 Unterkieferfunden war eine Beurteilung des Prämolarenbereichs möglich. Davon wiesen 31 die Reduktion des P_2 auf (= 8,5 %). Für Manching ergaben sich 10,4 % (n = 1134) und für die Heu-

neburg 1966-79 10,5 % (n = 296; vgl. BOESSNECK u. a. 1971, S. 37; EKKENGA 1984, S. 31). Nach VON DEN DRIESCH (1975, S. 414) ist die Zahnreduktion als "Ausdruck der allgemein erhöhten Variation in der Domestikation" zu bewerten, wobei vor allem funktionell wenig bedeutsame Zähne betroffen sind. Beide Reduktionen an einem Kiefer konnten nicht beobachtet werden (vgl. BOESSNECK 1955, S. 140 f., 167 u. 203 f.; BOESSNECK u. DAHME 1959, S. 102; WÄSLE 1976, S. 32 ff. u. 58 f.). Die Unterkiefer mit Zahnreduktionen wurden bei der statistischen Auswertung und in den Diagrammen nicht berücksichtigt.

Als weitere Anomalie wurde an einem Kiefer die Drehung (Rotation; vgl. NIEBERLE u. COHRS 1970, S. 393; JOEST 1970, S. 170 ff.) des P_4 um etwa 45° um die Vertikalachse beobachtet. Der davorliegende P_3 ist zu Lebzeiten ausgefallen, und seine Alveole mit spongiösem Knochenmaterial ausgefüllt. Ein anderer Unterkiefer zeigt eine Torsion des P_3 um 75° nach buccal. Desweiteren wurde an einem Unterkieferfragment, an dem der Zahnwechsel schon abgeschlossen war, das aber keine Maße lieferte, festgestellt, daß die beiden Wurzeln des P_2 um 90° gedreht waren, also der P_2 quer zum Kiefer stand. Ähnliche Beobachtungen konnten auch in Manching (BOESSNECK u. a. 1971, S. 37) und auf der Heuneburg (EKKENGA 1984, S. 113) jeweils am P_4 gemacht werden (vgl. auch WÄSLE 1976, S. 61 f.).

Wie schon am Oberkiefer, so belegen am Unterkiefer 21 M_3 unregelmäßigen Abrieb, und zwar sind das erste und zweite Joch meist physiologisch abgerieben, während das dritte schräg und in wesentlich stärkerem Maße abgekaut ist. Teilweise konnte dieser stärkere Abrieb auch schon am zweiten Joch festgestellt werden, teilweise auch am zweiten Joch von reduzierten M_3. Diese Veränderungen sind auf dieselben Ursachen zurückzuführen wie die Überhöhung des aboralen Drittels des M^3 im Oberkiefer (s. S. 34 f.). Sie sind nämlich durch eine Verkürzung des Unterkiefers im Vergleich zum Oberkiefer bedingt (VON DEN DRIESCH 1975, S. 415; KOKABI 1982, S. 36), die ja bei Zahn-

reduktionen nochmals stärker ausgeprägt ist (vgl. WÄSLE 1976, S. 63).

Eine Besonderheit bot ein noch im Unterkiefer verankerter M_3, dessen erstes Joch normal abgerieben war, während das zweite kaum Abnutzung zeigte, spitz nach oben ragte und schräg nach aboral ins dritte Joch überging. Dieser Anomalie liegt eine Veränderung im Oberkiefer zugrunde, die allerdings nicht im Fundgut nachzuweisen war.

An einem Kiefer ist lateral im Bereich des Diastema, etwa 20 mm hinter dem Foramen mentale ein spindelförmiges, ca. 7 mm langes, parallel zum Unterkiefer gelegenes Loch zu beobachten, das als zusätzliches Gefäßloch gedeutet werden kann. Eine derartige Verdoppelung des Foramen mentale beschreibt auch IMHOF (1964, S. 174). An zwei anderen Fundstücken befand sich auf der medialen Seite unterhalb des P_3 ein mehr rundes Loch, ebenfalls ein Gefäßloch.

Schließlich wies eine Mandibula lateral unterhalb des M_3 eine Brandspur auf (FP 526).

Die statistische Auswertung im Vergleich mit der Heuneburg und Manching ist den Tabellen 14-17 zu entnehmen, in denen nur die Maße der Abkauungsstufen +, ++ und +++ Berücksichtigung fanden. Fünf Unterkiefer ergaben neben den Zahnreihenmaßen noch weitere Maße. Sie sind in Tabelle 13 dokumentiert.

Die Variationsbereiche der Zahnreihenmaße stimmen mehr oder weniger mit denen der Vergleichsstationen überein. Bei der Länge der Molarreihe (LMR) lieferte Altenburg mit 97,0 mm den größten Wert (s. Tab. 15). Die Mittelwerte werden in jedem Fall überschritten. Der niedrige Mittelwert bei der Breite des M_3 (BM_3) läßt sich damit erklären, daß fast 55 % der vermessenen Zähne der Abkauungsstufe + zuzuordnen waren, bei der die Breite allgemein kleiner ist als bei älteren Tieren. Tabelle 16 verdeutlicht die klare Vergrößerung der Usurfläche

des M_3 mit zunehmendem Alter (vgl. BOESSNECK u.a. 1971, S. 38 u. Tab. 71; EKKENGA 1984, S. 32).

Der Mittelwert der LMR von 84,8 mm (s. Tab. 14 u. 15) liegt über dem für Manching und sogar über dem für die Heuneburg ermittelten Wert. Er übertrifft den Mittelwert von reichlich 83 mm aus Funden der Bronzezeit (BOESSNECK u.a. 1971, S. 39). Dieser hohe Wert kann aber damit zusammenhängen, daß drei Einzelwerte größer als 94 mm, der oberen Variationsgrenze aus den Vergleichsstationen, gemessen wurden. Diese Unterkiefer könnten von frühkastrierten Ochsen stammen, lassen sich aber ebensogut in die Variation aus römerzeitlichen Fundstellen eingliedern (vgl. BACHMANN 1962, Tab. 19; BOESSNECK u.a. 1971, Tab. 73). Einen Vergleich von Variation und Mittelwerten der LMR mit anderen latènezeitlichen Stationen bietet Diagramm 5.

Ähnliche Beobachtungen treffen auch für die Länge der Unterkieferzahnreihe (UZR) zu. Der Mittelwert von 132,4 mm liegt wieder über dem der Funde der Vergleichstationen. Sechs Werte liegen über 143 mm. "Wie bei den größten Hornzapfen drängt sich wieder die Frage auf, ob diese Kiefer von Rindern der einheimischen Population stammen. Einzelne frühkastrierte Ochsen der gewöhnlichen Population können sehr wohl durch ein besonderes Größenwachstum weit aus dem Rahmen der sonstigen Variation fallen. Es gibt aber zu denken, daß die Maße sich sehr gut in die Variation römerzeitlicher Ochsen einreihen" (BOESSNECK u.a. 1971, S. 37 f.; s. Tab. 17).

Die Länge vom Gonion caudale zum Infradentale, die 4 mal gemessen werden konnte, scheint bei einer Variation von 334 - 390 mm sehr große Unterkiefer zu repräsentieren. BOESSNECK u.a. (1971, S. 37) konnten in einem Fall die Länge vom Hinterrand des Kieferwinkels zum Hinterrand der Alveole des I_4 von 312 mm messen. Es handelt sich hier zwar um eine andere, ähnliche Meßstrecke, dennoch mag dieses Maß als Vergleich nützlich sein. Auch die in vier Fällen meßbare Länge vom Gonion caudale zum Foramen mentale mit einer Variation von

291 - 325 mm übertrifft die Werte aus Manching mit 283, 285 u. 286,5 mm (dies.) erheblich. Diese Länge konnte an zwei Unterkiefern aus dem spätrömischen Kastell Vemania ermittelt werden: 288 und 311 mm (PIEHLER 1976, S. 30 f.).

In Altenburg liegt der Anteil an geschlachteten Jungrindern, etwa 12 % bis zu einem Alter von 2 Jahren, sehr niedrig. Allerdings darf nicht übersehen werden, daß Unterkieferknochen von Kälbern wegen ihrer brüchigen Konsistenz für eine Auswertung seltener zur Verfügung stehen (s. Tab. 57; vgl. BOESSNECK u.a. 1971, S. 36 f.; KOKABI 1982, S. 38). Die Unterkiefer von Tieren mit einem Alter von 2 1/2 bis 5 Jahren machen mit 60 % mehr als die Hälfte aus. Gut 28 % der Tiere wurden bis in ein höheres Alter gehalten, wobei die Abkauungsstufe ++ mit gut 20 % und +++ mit etwa 8 % vertreten sind. Zum Vergleich mit der Heuneburg sei auf EKKENGA (1984, Tab. 62 a) und mit Manching auf BOESSNECK u.a. (1971, Tab. 68) verwiesen.

Tabelle 12
Unterkiefer. Vergleich des Durchbruchszeitpunktes von M_3 und P_4.

	M_3 +/-	M_3 +/o	M_3 +
beurteilbar	31	17	103
Pd_4 +	2	-	-
Pd_4 ++	8	-	-
Pd_4 +++	2	1	-
Alveole von Pd_4	16	2	-
P_4 +/-	3	12	3
P_4 +	-	1	62
Alveole von P_4	-	1	38

Tabelle 13

Unterkiefer. Einzelmaße einiger Exemplare mit gutem Erhaltungszustand.

1. Gonion caudale - Infradentale
2. Gonion caudale - Hinterrand der Alveole des M_3
3. Hinterrand der Alveole des M_3 - Infradentale
4. Gonion caudale - Vorderrand der Alveole des P_2
5. Gonion caudale - Foramen mentale
6. Länge der Backenzahnreihe (UZR)
7. Länge der Molarreihe (LMR)
8. Länge der Prämolarreihe (LPR)
9. a) Länge des M_3
   b) Breite des M_3
10. Länge des Diastemas
11. a) Höhe des Kiefers hinter M_3
    b) Höhe des Kiefers vor M_1
    c) Höhe des Kiefers vor P_2

1.	(390)	(360)	340	(334)	-
2.	129,5	(122)	104,5	103,0	(82)
3.	(270)	(240)	235,0	(232)	-
4.	272,5	(245)	234,0	241,0	(203)
5.	325,0	(299)	291,0	297,0	-
6.	144,0	125,5	130,0	139,0	123,0
7.	91,5	82,0	85,0	90,0	79,0
8.	53,5	44,5	46,0	49,0	45,5
9. a)	38,0	34,0	34,5	35,5	31,0
b)	15,0	14,0	13,0	13,5	10,5
10.	(117)	(97)	90,0	(95)	-
11. a)	69,5	(65)	66,5	69,0	63,5
b)	(47)	48,0	47,0	43,5	43,5
c)	39,5	(36)	35,0	35,5	31,0
Abk.	++	+++	+	+	+

Tabelle 14

Unterkiefer. Zusammenfassung der Einzelmaße.

	n	Variation	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	V
1.	4	(334) - (390)	356,0	-	-	-
2.	5	(82) - 129,5	108,2	8,27	18,52	17,12
3.	4	(232) - (270)	244,3	-	-	-
4.	5	(203) - 272,5	239,1	11,13	24,92	10,42
5.	4	291,0 - 325,0	303,0	-	-	-
6.	133	120,0 - 149,0	132,0	0,52	5,98	4,53
7.	231	74,5 - 97,0	84,8	0,25	3,87	4,56
8.	148	37,5 - 54,5	48,4	0,28	3,26	6,74
9. a)	572	29,0 - 40,0	34,7	0,08	1,98	5,71
b)	610	10,0 - 17,0	13,4	0,06	1,41	10,52
10.	33	71,0 - (117)	85,7	1,66	9,55	11,14
11. a)	5	63,5 - 69,5	66,7	1,15	2,57	3,85
b)	5	43,5 - 48,0	45,8	0,96	2,14	4,67
c)	5	31,0 - 39,5	35,4	1,35	3,03	8,56

Tabelle 15

Unterkiefer. Vergleichende Zusammenfassung der wichtigsten Maße.

UZR	n	Variation	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	V
Altenburg	133	120,0 - 149,0	132,0	0,52	5,98	4,53
Heuneburg 1950-79	183	115,0 - 144,0	128,9	-	-	-
Manching 1955-61	296	117,0 - 150,0	129,3	0,32	5,49	4,24

Tabelle 15 (Fortsetzung)

LMR	n	Variation	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	V
Altenburg	231	74,5 - 97,0	84,8	0,25	3,87	4,56
Heuneburg 1950-79	439	73,0 - 94,0	83,1	-	-	-
Manching 1955-61	495	70,0 - 94,0	81,9	0,17	3,68	4,49
LPR						
Altenburg	148	37,5 - 54,5	48,4	0,28	3,26	6,74
Heuneburg 1950-79	327	36,0 - 59,0	47,1	-	-	-
Manching 1955-61	388	39,0 - 58,0	47,3	-	-	-

Tabelle 16

M_3. Vergleich der Maße, nach Abkauungsstufen getrennt.

Länge M_3 (LM_3):			n	Variation	$\bar{x}$
Abk. +	Altenburg		309	29,0 - 39,5	34,3
	Heuneburg	1959-79	241	28,5 - 38,0	33,3
	Manching	1960/61	122	28,0 - 39,0	33,9
Abk. ++	Altenburg		190	29,5 - 40,0	35,1
	Heuneburg	1959-79	401	29,0 - 39,0	34,4
	Manching	1960/61	156	28,0 - 41,0	34,3
Abk. +++	Altenburg		73	30,5 - 39,0	35,3
	Heuneburg	1959-79	317	30,0 - 43,5	35,6
	Manching	1960/61	164	29,0 - 41,0	34,6
insgesamt	Altenburg		572	29,0 - 40,0	34,7
	Heuneburg	1959-79	959	28,5 - 43,5	34,5
		1950-79	1.014	28,0 - 43,5	34,4
	Manching	1960/61	442	27,5 - 41,0	34,4
		1955-61	1.221	27,5 - 42,5	34,5

Tabelle 16 (Fortsetzung)

Breite M_3 (BM_3):		n	Variation	$\bar{x}$
Abk. +	Altenburg	335	10,0 - 16,0	12,6
	Heuneburg 1959-79	272	10,0 - 16,0	12,6
Abk. ++	Altenburg	199	10,5 - 16,5	14,2
	Heuneburg 1959-79	445	11,0 - 17,0	14,2
Abk. +++	Altenburg	76	13,0 - 17,0	15,1
	Heuneburg 1959-79	362	13,0 - 18,5	15,5
insgesamt	Altenburg	610	10,0 - 17,0	13,4
	Heuneburg 1959-79	1.079	10,0 - 18,5	14,2
	1950-79	1.134	10,0 - 18,5	14,1
	Manching 1955-61	1.169	11,0 - 20,6	14,2

Tabelle 17

Unterkiefer. Variation und Häufigkeitsverteilung der wichtigsten Maße.

UZR	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130
n	3	1	-	9	2	4	7	3	5	5	8
	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141
	6	13	12	13	10	2	6	8	2	2	1
	142	143	144	145	...	149		n		$\bar{x}$	
	3	2	3	1		2		133		132,0	

Tabelle 17 (Fortsetzung)

LMR	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88
n	1	1	1	3	6	13	20	21	18	24	25	24	19	12

89	90	91	92	93	94	95	96	97	n	$\bar{x}$
8	16	7	6	2	1	-	2	1	231	84,8

LPR	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
n	1	1	1	1	2	2	6	8	18	11	18	17	15	15

52	53	54	55	n	$\bar{x}$
14	12	5	1	148	48,4

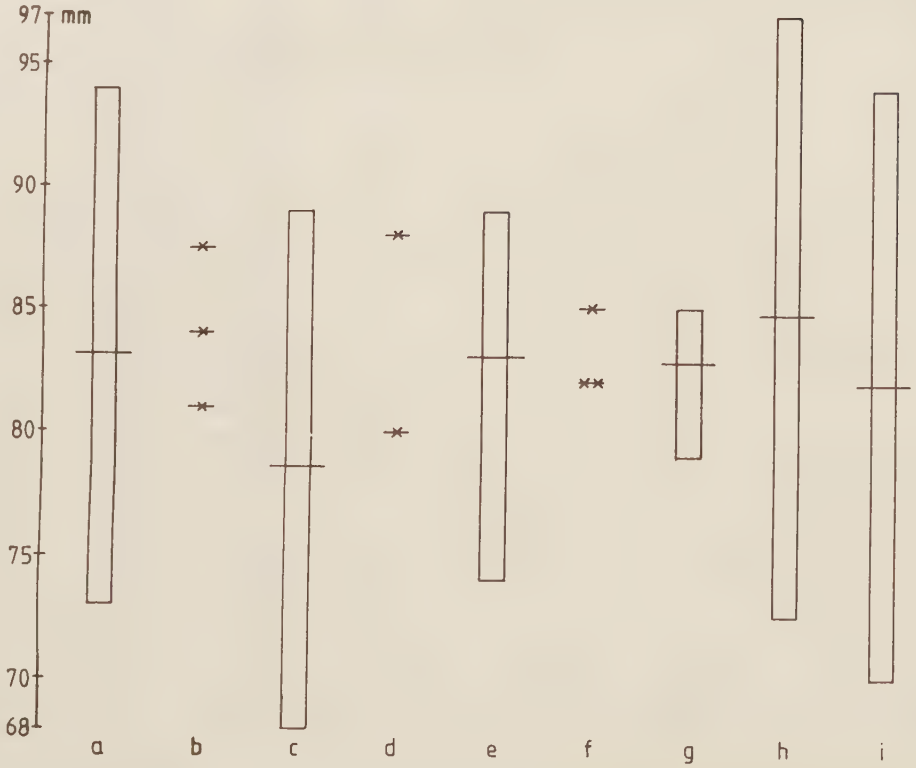
LM_3		29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Abk.	+	3	6	11	26	43	56	63	44	39	6	10	2
	++	-	1	3	9	16	27	45	36	29	16	5	3
	+++	-	-	2	1	4	10	16	22	8	5	5	-
Summe		3	7	16	36	63	93	124	102	76	27	20	5

		n	$\bar{x}$
Abk.	+	309	34,3
	++	190	35,1
	+++	73	35,3
Summe		572	34,7

BM_3		10	11	12	13	14	15	16	17	n	$\bar{x}$
Abk.	+	2	27	99	105	77	23	2	-	335	12,6
	++	-	2	5	22	61	80	22	3	199	14,2
	+++	-	-	-	1	6	29	31	9	76	15,1
Summe		2	29	104	128	144	132	55	12	610	13,4

Diagramm 5

Rind, Altenburg: Unterkiefer, Variation und Mittelwert der LMR im Vergleich mit anderen latènezeitlichen Fundorten.



a = Heuneburg 1950-79
n = 439

b = Münsterberg
n = 3

c = Bad Nauheim
n = 35

d = Borscht
n = 2

e = Hochstetten
n = 26

f = Schönburg
n = 3

g = Engehalbinsel
n = 5

h = Altenburg
n = 231

i = Manching 1955-61
n = 495

3. POSTCRANIALES SKELETT

a) Atlas und Epistropheus

Mit Ausnahme der ersten beiden Halswirbel wurde, wie üblich, auf eine Auswertung der Wirbel verzichtet. Über die Verteilung der gefundenen Wirbel gibt die Fundübersicht (Tab. 4) Auskunft.

- Atlas

Von 242 gefundenen Atlanten ließ der Erhaltungszustand nur an 9 Stücken Messungen zu. Bei 7 Atlanten sind Arcus dorsalis und ventralis ganz oder teilweise erhalten, bei zweien nur der Arcus ventralis. Zehn weitere Bruchstücke lieferten keine Maße, da sie im Bereich des Wirbelkanals sagittal gespalten waren.

Die einzelnen Maße sind Tabelle 18 zu entnehmen. Zum Vergleich wurden die Maße aus Manching von DÜRR (1961, S. 7) und BOESSNECK u.a. (1971, S. 40) neben den Werten von der Heuneburg (EKKENGA 1984, S. 43) zusammengestellt (s. Tab. 19). Daraus ergibt sich, daß der Variationsbereich der Funde aus Altenburg gegenüber "Manching" stark nach oben verschoben ist, woraus natürlich auch viel höhere Mittelwerte resultieren. MENNERICH (1968, S. 48) konnte bei römerzeitlichem Fundgut aus drei Fundorten des Niederrheingebietes zwei Atlanten vermessen (BFcr: 102 u. 108 mm; BFcd: 91 u. 100 mm; GLF: 87 u. 92 mm). Ihre Maße liegen im oberen Bereich der Altenburger Variation (vgl. DANNHEIMER 1964, S. 21; KOKABI 1982, S. 40 f.).

Tabelle 18
Atlas. Einzelmaße.

BFcr	108,0	(102)	(92)	89,0	(84)	-	-
BFcd	100,0	-	(86)	-	-	87,0	78,0
GLF	90,0	-	(75)	(72)	-	-	71,0
H	85,5	-	68,0	-	-	72,0	-
BFcd	(91)	-					
GLF	-	(78)					
H	-	78,5					

Tabelle 19
Atlas. Vergleichende Zusammenfassung der Einzelmaße.

BFcr	n	Variation	$\bar{x}$
Altenburg	5	(84) - 108,0	95,0
Heuneburg	2	93,0 ; 98,0	-
Manching	7	79,0 - 96,0	88,1

BFcd	n	Variation	$\bar{x}$
Altenburg	5	78,0 - 100,0	88,4
Heuneburg	1	94,0	-
Manching	7	74,0 - 94,0	83,5

GLF	n	Variation	$\bar{x}$
Altenburg	5	71,0 - 90,0	77,2
Heuneburg	1	86,0	-
Manching	7	67,0 - 77,0	71,6

H	n	Variation	$\bar{x}$
Altenburg	4	68,0 - 85,5	76,0
Heuneburg	2	74,0 ; (81)	-

- Epistropheus (Axis)

20 der gefundenen 127 Dreher konnten vermessen werden. Bei 17 Exemplaren war der Wirbelkörper hinter der kranialen Gelenkfläche quer durchgeschlagen, 3 Wirbelkörper lagen annähernd vollständig vor, davon 2 mit unvollständig erhaltenem Arcus dorsalis.

Einzelmaße und Vergleich sind in den Tabellen 20 und 21 enthalten. Auch hier wird wieder deutlich, daß das Altenburger Material in der Breite der kranialen Gelenkfläche (BFcr) innerhalb der Variationsbreite der Funde aus Manching liegt, der Mittelwert mit 87,4 mm den aus Manching mit 82,8 mm aber klar übertrifft. Die für die Kleinste Breite des Wirbels (KBW) ermittelten Werte liegen im oberen Bereich der Manchinger Variation (38,5 - 51,0 mm, n = 9; BOESSNECK u.a. 1971, S. 40).

Tabelle 20
Epistropheus. Einzelmaße.

LCDe	98,0[1)]	(87)[1)]	-	-	-	-	-
BFcr	86,0	86,0	101,5	98,5	96,0	(92)	91,5
BFcd	45,0	-	-	-	-	-	-
KBW	48,5	49,0	-	-	-	-	-
BFcr	90,0	89,0	(89)	88,5	87,5	(87)	86,0
BFcr	(85)	84,0	(80)	79,0	(76)	75,0	

[1)] ohne kaudale Wirbelscheibe

Tabelle 21
Epistropheus. Vergleich der Breite der Facies articularis cranialis (BFcr).

	n	Variation	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	V
Altenburg	20	75,0 - 101,5	87,4	1,52	6,80	7,78
Heuneburg 1966-79	3	(84) - 86,0	85,0	-	-	-
Manching 1955-61	25	72,5 - 105,0	82,8	-	-	-

b) Scapula

Von den 1937 ausgegrabenen Schulterblättern ist keines ganz erhalten. 197 Stücke erlaubten eine weitere Auswertung, die meisten davon waren im Bereich des Collum, wenige etwas weiter proximal abgeschlagen. Häufig finden sich Spuren scharfer Werkzeuge, so daß der schlechte Erhaltungszustand nicht allein eine Folge der Zerbrechlichkeit der dünnen Schulterblattfläche sein muß.

Eine absolut zuverlässige Aussonderung der Scapulae von Jungrindern ist nicht möglich, da das Tuberculum supraglenoidale bereits im Alter von einem 3/4 Jahr mit dem Processus articularis verwächst (SILVER 1969, S. 285; HABERMEHL 1975, S. 104). Zwei linke und fünf rechte Schulterblätter wurden nach der visuellen Beurteilung wegen der noch offenen Apophysenfuge nicht vermessen. Dennoch finden sich unter den vermessenen Scapulae wohl einige von subadulten, nur wenig über 3/4 jährigen Tieren, was sich in Diagramm 6 im Überwiegen kleinerer Maße ausdrückt. In diesem Fall repräsentieren die kleinen Maße also neben den Kühen auch subadulte Tiere.

Obwohl sich nach KOCH (1932, S. 607) an den Schulterblättern Alters- und Geschlechtsunterschiede deutlich zeigen, wird

eine derartige Differenzierung durch den fraglichen Anteil an Jungtieren erheblich erschwert. Die in Diagramm 12 rechts oben liegenden Maße dürften sicherlich von männlichen Tieren stammen, da die der Jungtiere im Bereich jener der Kühe liegen.

Die Tabellen 22 und 23 enthalten die statistischen Angaben und die Häufigkeitsverteilung der Einzelmaße. Außer bei der Kleinsten Länge des Collum (KLC) liegen die Minima aus Altenburg einige Millimeter über denen aus Manching, auch die Maxima werden nicht erreicht. Dennoch ergaben sich wieder für alle Meßstrecken größere Mittelwerte. Auch hier könnten die größten Exemplare als Reste von Ochsen angesehen werden, die als mögliche Importe aus dem römischen Machtbereich interpretiert werden könnten (vgl. BOESSNECK u.a. 1971, S. 41). Sie liegen im mittleren Variationsbereich der Schulterblätter von Lauriacum (BAAS 1966, S. 33 f.) und Hüfingen (DANNHEIMER 1964, S. 21 f.).

Für die Größte Länge des Processus articularis (GLP) wurden neben der Heuneburg und Manching (s. Tab. 22) noch andere latènezeitliche Fundkomplexe zum Vergleich herangezogen. Wie die Heuneburg fällt auch der Münsterberg (ARBINGER-VOGT 1978, S. 76) in die Frühlatènezeit. Hier ergibt sich bei einer Variation von 54,0 - 62,5 mm der sehr niedrige Mittelwert von 56,7 mm (n = 8). In Bad Nauheim (GEILHAUSEN 1967, S. 20 f. u. 41), das fast die gesamte Latènezeit umfaßt, liegt die Variation zwischen 47,0 und 74,0 mm (n = 62). Der Mittelwert von 59,4 mm liegt sehr dicht bei dem der Heuneburg. Für die Funde vom Borscht wurde bei einer Variation von 57,0 - 72,0 mm ein Mittelwert von 62,5 mm (n = 8) errechnet (HARTMANN-FRICK 1965, S. 232). Das spätlatènezeitliche Hochstetten lieferte bei einer Variation von 54,0 - 71,0 mm einen Mittelwert von 63,0 mm (n = 11; ARBINGER-VOGT 1978, S. 64).

Tabelle 22
Scapula. Vergleichende Zusammenfassung der Einzelmaße.

	n	Variation	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	V
KLC						
Altenburg	35	34,0 - 58,5	46,9	1,10	6,53	13,92
Heuneburg	401	32,0 - 63,0	43,2	-	-	-
Manching	538	33,0 - 62,5	44,1	0,24	5,45	2,34
GLP						
Altenburg	93	52,5 - 76,0	62,2	0,61	5,84	9,39
Heuneburg	516	48,0 - 81,0	59,1	-	-	-
Manching	578	47,0 - 81,5	60,1	0,23	5,56	9,22
LG						
Altenburg	95	43,0 - 65,0	53,0	0,49	4,81	9,08
Heuneburg	535	40,0 - 70,0	50,2	-	-	-
Manching	558	39,0 - 66,0	50,2	0,19	4,54	9,01
BG						
Altenburg	94	(35) - 56,0	44,3	0,45	4,40	9,93
Heuneburg	449	32,0 - 60,0	42,0	-	-	-
Manching	567	32,0 - 60,0	41,9	0,17	4,05	9,63

Tabelle 23
Scapula. Häufigkeitsverteilung der Einzelmaße.

KLC	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
n	1	-	1	1	-	-	2	2	2	3	3	1	-	3

48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
2	1	2	2	1	-	1	3	1	1	1	1

n	$\bar{x}$
35	46,9

GLP	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66
n	2	6	6	2	2	5	6	8	5	12	7	4	4	3

67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	n	$\bar{x}$
3	4	1	1	1	6	1	-	1	3	93	62,2

LG	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
n	1	-	2	4	5	6	5	9	4	11	6	6	7	7

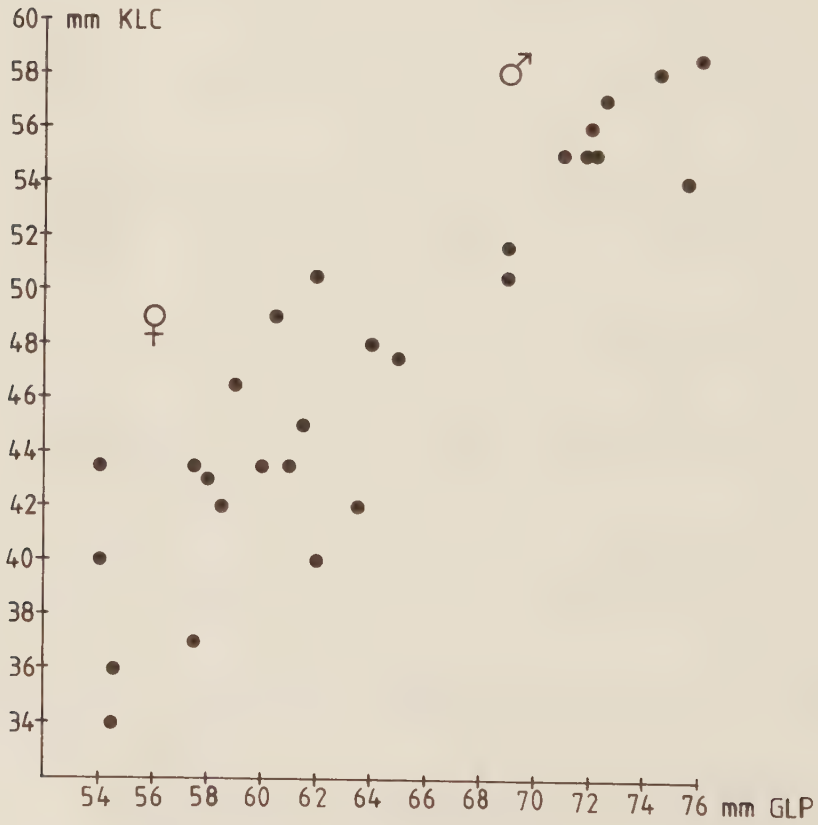
57	58	59	60	61	62	63	64	65	n	$\bar{x}$
3	6	4	2	-	2	4	-	1	95	53,0

BG	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
n	1	1	4	4	3	5	4	12	4	11	11	4	8	4

49	50	51	52	53	54	55	56	n	$\bar{x}$
5	3	4	3	1	1	-	1	94	44,3

Diagramm 6

Rind, Altenburg: Scapula, Korrelation zwischen KLC und GLP.



c) Humerus

Unter 700 Humerusfunden sind nur zwei Exemplare nahezu vollständig erhalten. Bei dem einen war die proximale Epiphyse noch nicht verwachsen. Er wurde deshalb nicht vermessen. Er stammt von einem Tier, das jünger als 4 Jahre gewesen sein muß. Der andere Humerus lieferte folgende Einzelmaße: GLC: 247,5 mm, KD: 33,5 mm, Bd: 73,0 mm, BT: 72,5 mm. Er liegt somit etwa in der Mitte der Variation entsprechender Maße von der Heuneburg und im oberen Drittel der Funde von Manching (s. Tab. 24).

Daneben liegen außer einigen Schaftstücken nur Distalenden vor. Hackspuren bestätigen, daß die Humeri zur Markgewinnung aufgeschlagen worden sind. Bei Knochen adulter Tiere ist das Distalende in den meisten Fällen sagittal gespalten, während bei Jungtierknochen das Gelenkende oberhalb der Trochlea quer abgeschlagen wurde. Einige Stücke sind noch mit einem unterschiedlich langen Anteil des Schaftes überliefert. Daß keine Proximalenden vorliegen, erklärt sich zum einen mit dem wesentlich späteren Verwachsungszeitpunkt der proximalen Epiphysenfuge, zum anderen mit ihrer wesentlich brüchigeren Konsistenz im Vergleich zu den kompakten Trochleae.

Zwei linke und vier rechte Oberarmfragmente stammen aufgrund ihrer Größe von Kälbern in den ersten Lebensmonaten.

Nur 20 distale Gelenkenden (incl. vollständiges Exemplar) konnten vermessen werden (s. Tab. 24). Verglichen mit Manching liegen die Minima beider Maße um 9 mm höher, während die Maxima um einige Millimeter unterschritten bleiben. Beide Mittelwerte sind um etwa 6 mm nach oben verschoben. Wahrscheinlich sind sie wegen der geringen Anzahl zufällig so hoch. Die Variationsbreite der Funde von Manching wird also, bedingt durch wesentlich geringeren Materialumfang, nicht voll ausgeschöpft.

Tabelle 24
Humerus. Vergleichende Zusammenfassung der Einzelmaße.

	n	Variation	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	V
GLC						
Altenburg	1	247,5	-	-	-	-
Heuneburg 1959/63 u. 1966-79	7	217,0 - 272,o	241,8	-	-	-
Manching	5	210,0 - 264,5	238,3	-	-	-
KD						
Altenburg	9	26,0 - 37,5	31,1	1,24	3,71	11,93
Bd						
Altenburg	15	67,0 - 91,0	75,9	1,50	5,82	7,67
Manching	453	58,0 - 95,0	69,7	0,28	5,94	8,50
BT						
Altenburg	19	63,0 - 83,5	70,5	1,20	5,22	7,40
Heuneburg 1959-79	603	56,0 - 82,0	66,3	-	-	-
Manching	551	54,0 - 89,0	65,9	0,24	5,65	8,55

d) Radius

Bei den Radien lagen insgesamt 763 Funde vor, 372 Stücke konnten weiter ausgewertet werden. 63 Exemplare stammen von Tieren, bei denen die distale Epiphyse im Verwachsen oder schon geschlossen war, die also älter als 3 1/2 Jahre gewesen sein müssen.

22 Radien sind in ganzer Länge erhalten, bei 6 von ihnen war die distale Epiphysenfuge im Verwachsen. Auch von diesen wurden die möglichen Meßstrecken abgenommen, in Tabelle 25 sind sie aber gekennzeichnet. Bei der Größten Länge (GL) liegt der kleinste Wert mehr als 10 mm über dem Minimum aus

Manching. Die größten Rinderradien aus Manching werden Ochsen zugerechnet (BOESSNECK u.a. 1971, S. 42). Im Altenburger Fundgut werden die Werte der Manchinger Ochsen jedoch bei vier Exemplaren weit überschritten. 306 und 309 mm lieferten Radien, deren distale Epiphysenfuge noch im Verknöchern war, 314 und 328 mm wurde an ausgewachsenen Knochen gemessen. Nach unten entsteht eine Lücke, der nächstkleinere Radius maß 290 mm. Somit können diese Knochen sicher Ochsen zugeordnet werden, zumal bei Kastraten der Epiphysenfugenschluß erst später erfolgt und dadurch ein längeres Größenwachstum bedingt ist (BAAS 1966, S. 43; BOESSNECK u.a. 1971, S. 43; REICHSTEIN u. TIESSEN 1974, S. 26 f.). Der Maximalwert übertrifft sogar noch römerzeitliche Funde, so Hüfingen (DANNHEIMER 1964, S. 22), Dormagen (MENNERICH 1968, S. 51) und Rottweil (KOKABI 1982, S. 45). Auch in Lauriacum liegt von 11 Werten nur einer darüber (BAAS 1966, S. 38 f.). Die Radiusfunde belegen am deutlichsten, daß Handelsbeziehungen zu den Römern als sehr wahrscheinlich anzusehen sind. Denn die kleinen bis mittelgroßen einheimischen Rinder erreichen keine derartigen Maße.

Im übrigen konnten 40 proximale und 16 distale Endstücke, 3 davon noch nicht voll verwachsen, vermessen werden (s. Tab.26). Das Überwiegen der Proximalenden erklärt sich wiederum durch den früheren Verwachsungszeitpunkt der proximalen Epiphysenfuge und die damit verbundene kompaktere Konsistenz. Bei der Größten Breite proximal (Bp) liegt der kleinste Wert 8 mm über dem aus Manching, während die Maxima fast gleich sind. Dadurch ergibt sich auch ein fast um 5 mm höherer Mittelwert. Ähnlich verhält es sich auch bei der Größten Breite der Facies articularis proximalis (BFp) und der Größten Breite distal (Bd). Besonders große Exemplare fielen bei den Gelenkenden nicht auf.

Auch bei den Speichen ist der Zerlegungsgrad sehr hoch. Ein großer Teil ist im Schaftbereich zerschlagen, die Gelenkenden sind häufig sagittal gespalten. Einige Knochenstücke sind als Ganzes der Länge nach aufgeschlagen.

Tabelle 25

Radius. Einzelmaße der in ganzer Länge erhaltenen Exemplare.

GL	328,0	(314)	(309)[1]	(306)[1]	(290)	286,5[1]	277,5
Bp	-	-	-	-	82,5	77,5	-
BFp	-	-	-	-	75,5	69,0	-
KD	50,5	42,0	43,0	44,0	40,0	37,0	37,0
Bd	84,5	80,0	78,0	-	74,0	-	76,5

GL	277,0	276,0[1]	(275)[1]	275,0	274,0	(274)	272,5[1]
Bp	-	76,0	80,5	-	-	82,0	-
BFp	65,0	70,0	74,0	-	-	75,0	-
KD	36,5	-	38,5	38,0	37,5	40,0	36,5
Bd	67,5	69,0	-	69,5	72,0	71,5	71,5

GL	(272)	260,5	259,5	(258)	(256)	(255)	252,0
Bp	-	-	-	-	71,0	75,5	75,5
BFp	(73)	-	-	-	65,0	68,5	67,5
KD	38,0	36,5	38,0	34,5	35,0	36,0	38,0
Bd	-	-	66,0	-	-	66,5	68,0

GL	246,0
Bp	-
BFp	-
KD	31,5
Bd	60,5

[1] distal +/-

Tabelle 26

Radius. Vergleichende Zusammenfassung der Einzelmaße.

	n	Variation	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	V
GL						
Altenburg						
adult	16	246,0 - 328,0	273,0	5,55	22,19	8,13
dist. +/-	6	272,5 - (309)	287,5	6,63	16,24	5,65
insgesamt	22	246,0 - 328,0	277,0	4,56	21,40	7,73
Heuneburg	58	226,0 - 309,0	257,3	-	-	-
Manching 1955-61	35	234,5 - 304,5	262,4	3,27	19,35	7,37
Bp						
Altenburg	38	67,0 - 87,5	75,0	0,88	5,41	7,21
Heuneburg	456	57,5 - 94,0	71,4	-	-	-
Manching 1955-61	602	59,0 - 88,0	70,7	0,22	5,38	7,57
BFp						
Altenburg	48	58,0 - 79,5	68,3	0,75	5,20	7,61
Heuneburg	450	54,5 - 85,5	65,9	-	-	-
Manching 1955-61	597	54,5 - 82,5	65,1	0,20	4,81	7,37
KD						
Altenburg	33	31,5 - 50,5	38,6	0,65	3,74	9,69
Heuneburg	130	28,0 - 46,0	34,1	-	-	-
Manching 1955-61	4	28,5 - 39,0	33,4	-	-	-
Bd						
Altenburg						
adult	25	60,0 - 84,5	70,6	1,13	5,66	8,02
dist. +/-	6	69,0 - 79,0	71,6	1,54	3,77	5,27
insgesamt	31	60,0 - 84,5	71,1	0,99	5,49	7,72
Heuneburg	220	55,0 - 92,5	65,9	-	-	-
Manching 1955-61	313	51,0 - 85,0	63,9	0,35	6,15	9,61

Tabelle 27
Radius. Häufigkeitsverteilung der Einzelmaße.

Bp	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
n	1	2	3	2	4	4	-	2	2	5	-	3	2	-

81	82	83	84	85	86	87	88	n	$\bar{x}$
1	3	1	1	-	1	-	1	38	75,0

BFp	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
n	1	-	-	1	4	2	3	9	1	-	4	3	5	1

72	73	74	75	76	77	78	79	80	n	$\bar{x}$
3	2	2	2	1	-	2	1	1	48	68,3

KD	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
n	1	-	1	2	4	6	7	1	2	1	3	2	1	1

...	51	n	$\bar{x}$
	1	33	38,6

Bd		60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
adult		1	1	1	-	-	-	1	2	3	1	1	2
dist.	+/-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-

72	73	74	75	76	77	78	79	80	...	85
4	-	4	-	-	2	-	-	1		1
1	-	-	-	-	-	1	1	-		-

n	$\bar{x}$
25	70,6
6	71,6

e) Ulna

276 Ulnafragmente ließen sich bestimmen. Bei älteren Tieren können sich Radius und Ulna knöchern verbinden, was an einigen Radiusfunden belegt ist. Allerdings sind nur Ulnafragmente vorhanden. In keinem Fall ist die Elle in der ganzen Länge erhalten. Ein proximales Drittel mit fast vollständigem Olecranon konnte vermessen werden, wobei seine Apophyse von Hunden verbissen war. Die Kleinste Tiefe des Olecranon (KTO) ergab 39,0 mm, die Tiefe über den Processus anconaeus (TPa) 50,0 mm. Beide Maße liegen im unteren Bereich der Variation der Ulnae aus der Heuneburg (EKKENGA 1984, S. 56). Da der Hundeverbiß eine Beurteilung der Apophyse nicht mehr zuließ, könnte dieser Fund auch von einem jüngeren Tier stammen.

f) Pelvis

Insgesamt wurden 726 Beckenfunde geborgen, 219 weiter ausgewertet und nur 40 vermessen. Nur 12 Acetabula waren als Ganzes erhalten. Bei sechs von ihnen waren die drei Beckenknochen gerade im Verwachsen. Außerdem sind alle Reste im Bereich der Darmbeinsäule und des Corpus ossis ischii zerschlagen oder zerbrochen. Der Zertrümmerungsgrad liegt ausgesprochen hoch.

Neben der Länge des Acetabulum (LA) wurde bei einigen Knochen auch die Kleinste Höhe (KH) und die Kleinste Breite (KB) der Darmbeinsäule vermessen (s. Tab. 29). Die Variation der LA streut in Manching etwas weiter, der Mittelwert liegt in Altenburg wiederum um einige Millimeter höher.

Soweit der Schambeinbereich bzw. die Area medialis musculi recti femoris ventral am Corpus ossis illi (NICKEL, SCHUMMER u. SEIFERLE 1977, S. 85, Abb. 153) erhalten waren, wurde versucht, eine Trennung nach den Geschlechtern durchzuführen. Die Unterscheidungskriterien sind in den Untersuchungen von LEMPPENAU (1964, S. 21 ff.) beschrieben. Über 30 % der

Funde konnten keinem Geschlecht zugeordnet werden. Zum einen liegt dies sicherlich an der starken Zertrümmerung der Beckenfunde, andererseits läßt der Knochenaufbau darauf schließen, daß ein hoher Anteil jüngerer Tiere vertreten ist. Der Sexualdimorphismus prägt sich aber erst nach Abschluß der Geschlechtsreife und der damit verbundenen hormonellen Umstellung aus. Bei Kühen beeinflußt auch die Anzahl der Trächtigkeiten die Ausbildung der weiblichen Merkmale des Beckens. Schließlich bereitet noch die Trennung von Jungtieren und Kastraten Probleme, wenn nicht die Größe und die massive, lamelläre Knochenstruktur von vornherein eine Zuordnung zu Ochsen ermöglicht. Jungtierknochen dagegen weisen einen mehr porösen, feinmaschigen Aufbau auf. Die Geschlechtsverteilung ist aus Tabelle 28 zu ersehen. Danach zeigt sich ein leichtes Überwiegen der männlichen Tiere im Gegensatz zu Manching und der Heuneburg, wo auf ein männliches Tier zwei bis drei Kühe kamen (BOESSNECK u.a. 1971, S. 47; EKKENGA 1984, S. 57). Dieses Übergewicht der Stiere und Ochsen tritt bei römerzeitlichen Funden häufiger auf (DANNHEIMER 1964, S. 26; BAAS 1966, S. 46; KOKABI 1982, S. 49). In Tabelle 30 ist die LA, nach Geschlechtern aufgeteilt im Vergleich mit Manching und der Heuneburg dargestellt. Der Prozentsatz an Kastraten unter den männlichen Tieren liegt mit gut 17 % deutlich niedriger als auf der Heuneburg, wo er knapp ein Drittel ausmachte (EKKENGA 1984, S. 57).

Tabelle 28
Becken. Verteilung nach Alter und Geschlecht.

	juv.	♀	♂	♂?	?	Summe	♂♂ : ♀
1)	6	2	3	1	-	12	1 : 0,5
2)	-	31	23	6	18	78	1 : 1,1
3)	-	35	36	6	52	129	1 : 0,8
Summe	6	68	62	13	70	219	1 : 0,9
%	2,7	31,1	28,3	5,9	32,0	100,0	

1) Acetabulum mit Ramus cranialis ossis pubis und Corpus ossis ilii
2) Corpus ossis ilii mit Acetabulumrest
3) Ramus cranialis ossis pubis mit Acetabulumrest

Tabelle 29

Becken. Zusammenfassung der Einzelmaße.

	n	Variation	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	V
LA	24	55,5 - 73,0	64,2	1,06	5,20	8,10
KH	18	27,0 - (49)	37,1	1,50	6,38	17,20
KB	15	16,5 - 27,0	21,6	0,87	3,37	15,50

Tabelle 30

Becken. Länge des Acetabulum (LA) getrennt nach den Geschlechtern im Vergleich.

		n	Variation	$\bar{x}$
LA				
♀	Altenburg	6	55,5 - (64)	60,6
	Heuneburg 1966-79	4	54,0 - 64,0	59,0
	Manching	82	53,0 - 67,0	6o,2
♂♂	Altenburg	14	58,0 - 73,0	66,6
	Heuneburg 1966-79	5	63,0 - 67,0	65,0
	Manching	46	56,0 - 78,0	63,9
Geschlecht?	Altenburg	4	56,5 - 66,0	60,9
	Heuneburg 1966-79	1	57,0	-
	Manching	6	54,7 - 61,0	57,7
insgesamt	Altenburg	24	55,5 - 73,0	64,2
	Heuneburg 1966-79	10	54,0 - 67,0	61,8
	Manching	134	53,0 - 78,0	61,3

Tabelle 31
Becken. Häufigkeitsverteilung der Länge des Acetabulum (LA).

LA	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
n	1	1	1	2	2	-	1	4	3	-	2	1	-	1

70	71	72	73	n	$\bar{x}$
2	-	-	3	24	64,2

g) Femur

Wie auch bei anderen Röhrenknochen fand sich unter 637 Oberschenkelknochenresten nur einer in ganzer Länge erhalten. Die übrigen Funde sind stark zertrümmert und wurden offensichtlich zur Markgewinnung aufgeschlagen. Es liegen 13 isolierte Femurköpfe vor, die durch einen Hieb von dorsolateral nach ventromedial vom Schaft abgetrennt wurden. Wie üblich bei vor- und frühgeschichtlichen Funden (z.B. HABERMEHL 1959/60, S. 75; VON DEN DRIESCH 1973, S. 16) wurde der Oberschenkelknochen nicht erst mühsam aus dem Acetabulum ausgelöst, sondern einfach abgehackt und so die Hinterextremität vom Rumpf getrennt. Zwei Proximalenden liegen noch in Verbindung mit dem oberen Drittel der Diaphyse vor.

Am vollständigen Femur ließen sich folgende Maße abnehmen: GL: 369 mm, GLC: 352 mm, Bp: 117,5 mm, TC: 45,0 mm, KD: 32,5 mm, Bd: 94,5 mm. Von der Heuneburg liegt einmal die GLC mit 321,0 mm vor (EKKENGA 1984, S. 59). Der Altenburger Femur ist also wesentlich größer. Seine Maße liegen etwa in der Mitte der Werte von Lauriacum (BAAS 1966, S. 47).

An 16 Femurköpfen (incl. vollständiges Exemplar) konnte die TC vermessen werden, bei dreien davon befand sich die proximale Epiphysenfuge im Verwachsen, einer lieferte den Maximalwert von 47,0 mm. Die Werte liegen innerhalb der Variationsbreite von Manching, der Mittelwert etwas höher.

Ein abgeschlagenes Distalende (69 mm) und eines mit gerade verwachsender Epiphyse (96 mm) wurden vermessen. Der kleinste Wert unterschreitet das Minimum aus Manching um etwa 4 mm, dürfte also von einer kleinen Kuh stammen, während der größte Wert bei den beiden Stationen etwa gleich hoch liegt. Die beiden hohen Maße werden in Lauriacum nur knapp überschritten (100 mm; BAAS 1966, S. 47). Für das einzige Distalende von Rottweil gibt KOKABI (1982, S. 50) 97 mm an. Daß der noch nicht ganz ausgewachsene Knochen eine so große distale Breite erreicht, spricht für einen Ochsen, da sich unter dem Einfluß der Kastration der Epiphysenfugenschluß verzögert (s. S. 58).

Tabelle 32
Femur. Vergleichende Zusammenfassung der Einzelmaße.

	n	Variation	$\bar{x}$
GL			
Altenburg	1	369	
GLC			
Altenburg	1	352	
Heuneburg 1966-79	1	321,0	
Bp			
Altenburg	1	117,5	
Heuneburg 1966-79	6	87,0 - 114,5	95,6
TC			
Altenburg, adult	13	37,0 - 46,5	42,4
prox. +/-	3	41,0 - 47,0	43,8
insgesamt	16	37,0 - 47,0	42,7
Heuneburg 1950-79	251	32,0 - 52,5	41,1
Manching 1957-61	28	36,0 - 49,0	40,3
KD			
Altenburg	1	32,5	
Heuneburg 1966-79	1	32,0	

Tabelle 32 (Fortsetzung)

Bd	n	Variation	$\bar{x}$
Altenburg, adult	2	(69) ; 94,5	
dist. +/-	1	(96)	
insgesamt	3	(69) - (96)	86,5
Heuneburg 1950-79	104	64,0 - 107,0	84,5
Manching 1955-61	25	73,0 - 97,0	84,8

h) Patella

Von 10 ausgegrabenen Kniescheiben wurden vier vermessen. Die Größte Länge (GL) variiert nur um 6 mm und liegt im mittleren Bereich der Spannweite der Manchinger Funde. Bei der Größten Breite (GB) beträgt der Schwankungsbereich bei drei Maßen nur 2 mm (s. Tab. 33). Von der Heuneburg wurden wesentlich mehr Patellae geborgen, so daß sich ein insgesamt viel größerer Variationsbereich ergab (s. Tab. 34).

Tabelle 33
Patella. Einzelmaße.

GL	60,0	57,5	56,5	54,5
GB	-	48,0	46,5	46,0

Tabelle 34
Patella. Vergleichende Zusammenfassung der Einzelmaße.

GL	n	Variation	$\bar{x}$
Altenburg	4	54,5 - 60,0	57,1
Heuneburg 1959-79	63	48,5 - 70,0	57,4
Manching 1960-61	21	50,5 - 67,0	58,2

Tabelle 34 (Fortsetzung)

GB	n	Variation	$\bar{x}$
Altenburg	3	46,0 - 48,0	46,8
Heuneburg 1959-79	50	37,0 - 61,0	47,2
Manching 1960-61	18	38,0 - 53,0	45,9

i) Tibia

Ein Schienbein unter 787 Fundstücken ist ganz erhalten, die proximale Epiphyse war gerade im Verwachsen. Sie zeigt folende Maße: GL: 357 mm, Bp: ca. 95 mm, KD: 38,5 mm, Bd: 61,0 mm. Diese Tibia ist somit unbedeutend größer als die größten Exemplare aus Manching und von der Heuneburg. Sie stammt vermutlich von einem Ochsen.

Auch die Schienbeine sind wie Humerus, Radius und Femur zur Gewinnung des Knochenmarks zerkleinert worden. Neben wenigen Corpusstücken liegen nur Gelenkenden vor, die proximal wie distal häufig noch längs gespalten sind. Zahlenmäßig sind wesentlich weniger Proximalenden erhalten, die wegen ihrer späteren vollständigen Verknöcherung erst mit 3 1/2 bis 4 Jahren eine viel porösere und damit leichter vergängliche Konsistenz aufweisen.

Die Variation der vier meßbaren Proximalenden liegt im mittleren Bereich der Funde von Manching (s. Tab. 35). Daß der Mittelwert kleiner ist, mag bei n = 4 rein zufällig sein.

Im übrigen lieferten 50 distale Endstücke (mit den ganz Erhaltenen) Maße. Auch 11 mit im Schluß befindlicher distaler Epiphysenfuge wurden vermessen, sie sind in Tabelle 35 gesondert aufgeführt. Der Schwankungsbereich liegt wiederum innerhalb dem der Funde von Manching, allerdings wurde ein etwas höherer Mittelwert ermittelt. Tabelle 36 gibt die Häufigkeitsverteilung der Bd wieder.

Tabelle 35

Tibia. Vergleichende Zusammenfassung der Einzelmaße.

	n	Variation	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	V
GL						
Altenburg,						
prox. +/-	1	357	-	-	-	-
Heuneburg	14	284,0 - 354,0	319,3	-	-	-
Manching	4	290,0 - 356,0	327,0	-	-	-
1955-58[1)]						
Bp						
Altenburg,						
prox. +	4	(72) - 86,0	80,5	-	-	-
prox. +/-	1	(95)	-	-	-	-
Heuneburg	72	72,0 - 106,0	85,7	-	-	-
Manching	26	65,5 - 98,5	81,5	-	-	-
1955-61						
KD						
Altenburg,	12	28,0 - 39,0	33,5	0,99	3,41	10,18
Heuneburg	204	26,0 - 44,0	31,8	-	-	-
Bd						
Altenburg,						
dist. +	50	49,0 - 64,5	56,6	0,51	3,61	6,38
dist. +/-	11	46,0 - 64,0	55,6	1,36	4,53	8,15
insgesamt	61	46,0 - 64,5	56,5	0,48	3,77	6,67
Heuneburg	614	42,0 - 73,0	54,3	-	-	-
Manching						
1955-61	1.022	46,0 - 67,0	54,3	0,11	3,66	6,74
1960-61 dist.+/-	18	48,5 - 58,0	52,2	-	-	-

1) vgl. SCHNEIDER 1958, S. 15 u. DÜRR 1961, S. 19

Tabelle 36
Tibia. Häufigkeitsverteilung der Größten Breite distal (Bd).

Bd	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57
dist. +	-	-	-	1	1	2	2	3	4	8	4	4
dist. +/-	1	-	-	-	-	-	1	-	2	1	1	1

	58	59	60	61	62	63	64	65	n	$\bar{x}$
dist. +	4	3	4	6	1	2	-	1	50	56,6
dist. +/-	2	1	-	-	-	-	1	-	11	55,6

k) Talus

Da es sich beim Rollbein um einen kleinen kompakten Knochen handelt, ist der Erhaltungszustand sehr gut. Von 175 geborgenen Tali konnten 143 vermessen werden. Viele Fundstücke sind längs, wenige oberhalb des Caput quer zerschlagen. Desweiteren sind bei einigen die Rollkämme schräg abgesetzt worden. Tali von Jungtieren zeichnen sich durch geringes Gewicht und poröse Oberfläche aus. Im vorliegenden Fundgut war kein derartiger Knochen vorhanden. Nach BOESSNECK u.a. (1971, S. 49) könnten Funde unter 51 mm lateraler Länge noch von juvenilen Tieren stammen. Derartig kleine Tali fanden sich aber in Altenburg nicht, das Minimum der Größten Länge der lateralen Hälfte (GL1) liegt hier mit 54,0 mm (s. Tab. 37) 6 mm über dem von Manchinger Funden. Auch das Maximum wird um 7 mm unterschritten. Trotz dieser geringen Schwankungsbreite liegt der Mittelwert etwas höher. Die anderen Maße sind sehr ähnlich. Es liegen keine besonders großen Tali vor, die Ochsen zugerechnet werden müßten.

Ebenso wie im Manchinger Material ist eine Trennung der Geschlechter auf Grund der Indices nicht durchführbar (BOESSNECK u.a. 1971, S. 49). Tabelle 38, die die Häufigkeitsverteilung der GL1 darstellt, zeigt links ein Übergewicht, das die Kühe repräsentieren könnte. Eine mögliche

Grenze zu den männlichen Tieren könnte bei etwa 63 mm angenommen werden. Allerdings ergäbe sich daraus ein Verhältnis von männlichen zu weiblichen Tieren von 1 : 7, das im Vergleich mit Hornzapfen, Becken und Metapodien viel zu hoch angesetzt wäre. Wahrscheinlich ist der Grenzwert zwischen den Geschlechtern niedriger als in Manching zu suchen. Im Diagramm 7 ist die Größte Breite distal (Bd) der GL1 gegenübergestellt. Sicherlich konzentrieren sich links unten die Knochen von Kühen, während sie rechts oben männlichen Tieren zuzurechnen sind, aber eine klare Geschlechtertrennung ist nicht möglich.

Zum Vergleich der Maße von Altenburg mit anderen vorgeschichtlichen Stationen sei auf DÜRR (1961, Tab. 22 u. Diagr. XI-XV) verwiesen.

Tabelle 37
Talus. Vergleichende Zusammenfassung der Einzelmaße.

	n	Variation	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	V
GL1						
Altenburg	112	54,0 - 67,5	59,7	0,28	3,00	5,03
Heuneburg	606	50,0 - 77,0	58,7	-	-	-
Manching	1.235	48,0 - 74,5	58,4	0,09	3,10	5,29
GLm						
Altenburg	109	50,0 - 61,0	54,9	0,26	2,67	4,86
Heuneburg	486	45,0 - 62,0	54,0	-	-	-
Manching	1.220	44,0 - 70,0	53,8	0,08	2,88	5,33
Tl						
Altenburg	99	30,0 - 38,0	33,6	0,17	1,73	5,15
Heuneburg	478	28,0 - 38,0	32,7	-	-	-
Manching	1.199	27,5 - 41,5	32,6	0,05	1,81	5,51
Tm						
Altenburg	91	28,5 - 37,5	33,1	0,19	1,85	5,59
Heuneburg	175	28,5 - 39,0	32,6	-	-	-
Manching	1.136	26,0 - 43,0	32,4	0,06	2,04	6,27

Tabelle 37 (Fortsetzung)

Bd	n	Variation	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	V
Altenburg	109	34,0 - (48)	38,4	0,26	2,74	7,14
Heuneburg	599	30,0 - 47,0	36,7	-	-	-
Manching	1.230	29,0 - 47,0	36,9	0,07	2,59	7,01

Tabelle 38
Talus. Häufigkeitsverteilung der Einzelmaße.

GL1	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67
n	2	4	7	10	18	13	18	15	8	3	1	6	4	2

68	n	$\bar{x}$
1	112	59,7

GLm	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
n	5	3	11	16	13	16	13	15	5	4	2	6

n	$\bar{x}$
109	54,9

Tl	30	31	32	33	34	35	36	37	38	n	$\bar{x}$
n	2	6	19	16	30	11	7	6	2	99	33,6

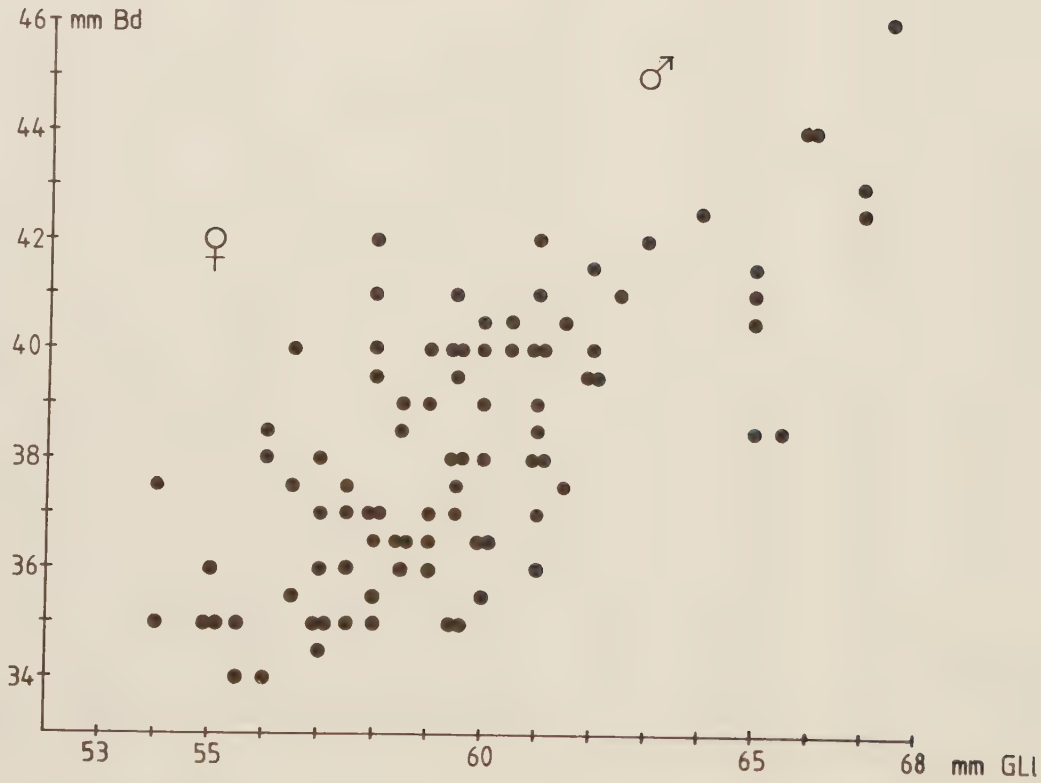
Tm	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	n	$\bar{x}$
n	1	4	11	16	16	19	15	4	4	1	91	33,1

Bd	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
n	4	13	10	15	16	11	16	10	5	4	3	-	1	-

48	n	$\bar{x}$
1	109	38,4

Diagramm 7

Rind, Altenburg: Talus, Korrelation zwischen Bd und GL1.



1) Calcaneus

Von 250 Fersenbeinfunden wurden 221 weiter ausgewertet. Fast die Hälfte davon war von Hunden angefressen. Bei einigen war das Tuber abgeschlagen, bei anderen das Sustentaculum tali. Bei 38 Exemplaren war die Apophysenfuge des Tuber noch offen, sie stammen demnach von unter 3 Jahre alten Tieren. Viele waren jedoch gerade in diesem Bereich verbissen, so daß der Anteil an jüngeren Tieren wohl höher anzusetzen ist. Bei zwei Fragmenten war das Tuber im Verwachsen. An einem Fersenbein fiel medial am Tuber eine Brandspur auf (FP 537).

22 Calcanei mit verwachsenem Tuber lieferten Maße (s. Tab. 39). Die Variationsbreite stimmt in etwa mit der aus Manching überein, ohne ihren Extremwert von 150 mm zu erreichen (s. Tab. 40). Bei der Größten Länge (GL) ergibt sich ein gut 6 mm höherer Mittelwert, was bei n = 22 auch zufallsbedingt sein kann. BOESSNECK u.a. (1971, S. 49) geben für die vorrömische Eisenzeit aus verschiedenen Fundstellen einen Schwankungsbereich von 102 bis 140 mm an, in den sich die Altenburger Calcanei gut einpassen. Im übrigen findet sich in derselben Arbeit (Tab. 90 u. Diagr. XXXVIII) ein Vergleich der "Größenentwicklung in der Länge des Calcaneus vom Neolithikum bis zum Mittelalter" (dies. S. 49). Einen Vergleich der GL mit anderen latènezeitlichen Stationen stellt Diagramm 8 graphisch dar.

Eine eindeutige Geschlechtsbestimmung ist bei den vorliegenden Fersenbeinen nicht möglich. Es fanden sich auch keine ganzen Knochen oder Fragmente von außergewöhnlicher Größe.

Tabelle 39
Calcaneus. Einzelmaße.

GL	139,5	138,5	(136)	135,0	135,0
GB	46	-	43	45	-
Index = $\frac{GB \times 100}{GL}$	33,0	-	31,6	33,3	-

Tabelle 39 (Fortsetzung)

GL	133,5	131,0	(131)	127,5	126,5	126,5
GB	45	41	40	45	41	41
Index	33,7	31,3	30,5	35,3	32,4	32,4
GL	124,0	121,0	120,5	120,0	119,0	116,5
GB	38	40	-	-	37	-
Index	30,6	33,1	-	-	31,1	-
GL	(115)	112,0	108,0	(106)	(103)	
GB	-	36	33	-	35	
Index	-	32,1	30,6	-	34,o	

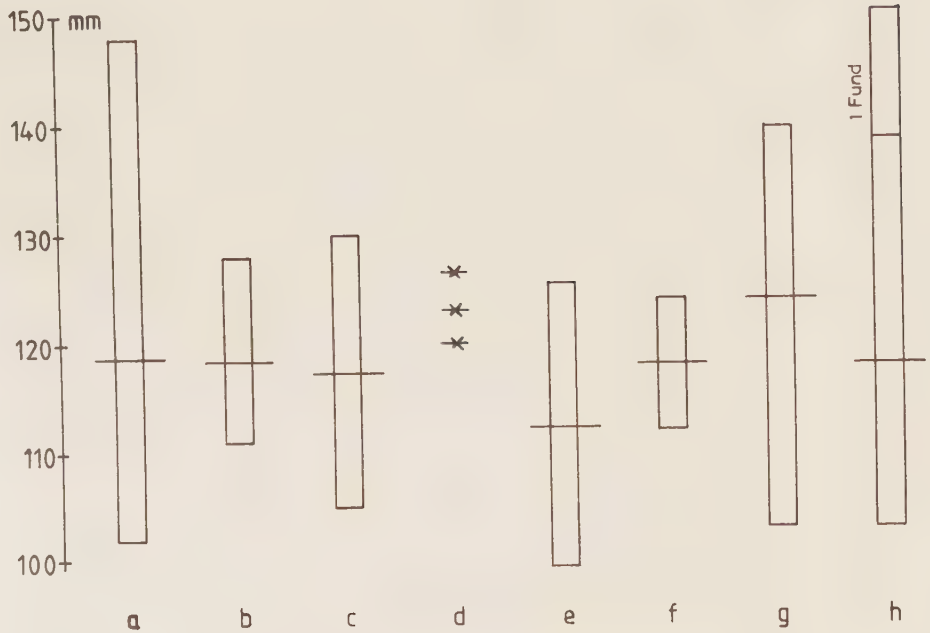
Tabelle 40

Calcaneus. Vergleichende Zusammenfassung der Einzelmaße.

	n	Variation	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	V
GL						
Altenburg	22	(103) - 139,5	123,9	2,29	10,72	8,65
Heuneburg 1950-79[1)]	247	104,0 - 148,0	119,6	-	-	-
Manching 1955-61	380	103,0 - (150)	117,6	0,37	7,29	6,18
GB						
Altenburg	15	33,0 - 46,0	40,4	1,03	4,00	9,90
Heuneburg 1959-79	233	32,0 - 48,0	38,8	-	-	-
Manching 1960/61	96	33,5 - 47,0	39,4	-	-	-
Index = $\frac{GB \times 100}{GL}$						
Altenburg	15	30,5 - 35,3	32,3			
Manching 1960/61	95	29,9 - 37,5	33,3			

[1)] ohne 1950-57, vgl. hierzu EKKENGA 1984, S. 70

Diagramm 8
Rind, Altenburg: Calcaneus, Variation und Mittelwert der GL
im Vergleich mit anderen latènezeitlichen Fundorten.



a = Heuneburg 1950-79
n = 332

b = Münsterberg
n = 6

c = Bad Nauheim
n = 44

d = Borscht
n = 3

e = Hochstetten
n = 5

f = Engehalbinsel
n = 5

g = Altenburg
n = 22

h = Manching 1955-61
n = 380

m) Os centroquartale

Wegen seiner Größe und Kompaktheit ist auch dieser Knochen wie der Talus häufig im Fundgut vertreten. Von 166 ausgegrabenen Fundstücken lieferten 136 Einzelmaße.

Nach ELLENBERGER u. BAUM (1932, S. 170; vgl. ZIETZSCHMANN 1924, S. 400) findet die Verschmelzung des Os tarsi centrale mit dem Os tarsale quartum zum Os centroquartale etwa zum Zeitpunkt der Geburt statt, so daß eine Aussonderung von Jungtieren, von Kälbern abgesehen, nicht sicher durchgeführt werden kann.

Die Variationsbreite ist im Vergleich zu Manching um 2 mm nach oben verschoben, ebenso der Mittelwert (Tab. 41).

Wegen pathologischer Veränderungen wurden die Breitenmaße von fünf Knochen (52; 54,0; 55,0; 55 u. 65,5 mm) nicht in die Mittelwertberechnung mit aufgenommen. Auch BOESSNECK u.a. (1971, S. 49 f.) beschreiben einen Fund von 65 mm Breite von einem alten Tier mit einer möglichen Stellungsanomalie, der im Mittelwert nicht berücksichtigt ist.

Bei drei Exemplaren waren deutliche Brandspuren zu erkennen (FP 435, 537 u. 633). Im übrigen waren acht Centroquartalia (4,8 %) jeweils mit dem Os tarsale secundum et tertium verwachsen, was DÜRR (1961, S. 26) für Manching und EKKENGA (1984, S. 72 u. 111) von der Heuneburg auch schon berichteten.

Tabelle 41
Os centroquartale. Zusammenfassung der Größten Breite (GB) und Vergleich.

GB	n	Variation	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	V
Altenburg	131	42,0 - 60,0	49,7	0,33	3,79	7,63
Heuneburg	319	41,0 - 61,0	48,5	-	-	-
Manching	620	40,0 - 58,0	47,7	0,14	3,51	7,32

Tabelle 42
Os centroquartale. Häufigkeitsverteilung der Größten Breite (GB).

GB	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
n	1	3	5	6	15	8	12	9	15	14	16	7	5	4

56	57	58	59	60	n	$\bar{x}$
3	2	4	1	1	131	49,7

n) Metapodien

- Metacarpus

Von 1227 Fundstücken wurden 787 weiter ausgewertet. Der Rest waren Splitter. 112 Mittelhandknochen von adulten Tieren waren vollständig erhalten, allerdings konnten nicht von allen sämtliche Maßstrecken abgenommen werden. Einige Exemplare waren sagittal gespalten. Daneben lagen 41 Fundstücke in ganzer Länge, aber ohne distale Epiphysen vor. Sie stammen von Tieren von unter 2 1/2 Jahren. Der Anteil der vollständigen Knochen erwachsener Tiere an der Gesamtzahl der Metacarpusfunde liegt bei 9,1 %. Für die Heuneburg liegt dieser Prozentsatz bei 11,2 % (n = 1009) und für Manching (1960/61) bei nur 6,1 % (n = 3254). Im Vergleich zu den anderen großen Röhrenknochen sind die Metacarpalknochen in wesentlich größerer Anzahl ganz erhalten, das heißt, sie wurden nicht so häufig zur Markgewinnung zerschlagen. Nach den Mittelhandknochen setzte sich die Rinderpopulation von Altenburg aus mindestens 42 jüngeren (unter 2 1/2 Jahren) und 126 älteren Tieren (über 2 1/2 Jahren) zusammen. Daraus ergibt sich ein Verhältnis von jüngeren zu erwachsenen Rindern von 1 : 3.

Der Geschlechtsdimorphismus ist durch die unterschiedliche Gewichtsbelastung bei männlichen und weiblichen Tieren deutlich

ausgeprägt. Für die Differenzierung wurden die Kriterien von BOESSNECK (1956, S. 84 ff.), SCABELL (1965, S. 21), MENNERICH (1968, S. 11 ff.) und BOESSNECK u.a. (1971, S. 44 f.) herangezogen (vgl. auch ZALKIN 1960, S. 110; FOCK 1966, S. 24 ff.). Danach gibt es bei Metacarpen in der absoluten Länge kaum Unterschiede zwischen Kühen und Stieren, während die Metacarpen von Stieren aufgrund des größeren Gewichtes von Kopf und Hals eindeutig größere Breiten sowohl der Epiphysen als auch der Diaphysen erreichen. Besondere Schwierigkeiten bereitet die Differenzierung der männlichen Tiere in Stiere und Ochsen. In der Größten Länge (GL) unterscheidet sich der Großteil der Kastraten kaum von Kühen und Stieren (ZALKIN 1960, S. 110; FOCK 1966, Diagr. 1; MENNERICH 1968, S. 11; BOESSNECK u.a. 1971, S. 44). Möglicherweise stellt sich nur zu einem frühen Kastrationszeitpunkt durch den Ausfall der männlichen Hormone ein verstärktes Längenwachstum der Extremitätenknochen ein. "Andererseits scheint aber durch die schwere Arbeit das Höhenwachstum unterdrückt zu werden" (BOESSNECK u.a. 1971, S. 45). Durch die lange Nutzung der Ochsen als Arbeitstiere und die dazu notwendige gute Fütterung nähert sich die anfänglich schlankere Wuchsform mit zunehmendem Alter mehr der von Stieren.

Da die Geschlechtsdifferenzierung der Altenburger Metacarpen nicht allein auf der visuellen Beurteilung beruhen kann, wurden dazu folgende auch in Manching angewandte Indices berechnet:

$$\text{Index I} = \frac{KD \times 100}{GL}$$

$$\text{Index II} = \frac{Bp \times 100}{GL}$$

$$\text{Index III} = \frac{Bd \times 100}{GL}$$

Auf die Berechnung des Index IV = $\frac{Bp \times 100}{KD}$ zur Geschlechtertrennung an Proximalenden (MENNERICH 1968, S. 12 ff., 23 f. u. 28 f.) wurde verzichtet, da er nur in ganz eindeutigen Fällen eine Zuordnung ermöglicht. Auch die beiden Diagramme 9 u. 10, in denen die Breite gegen die Tiefe der proximalen bzw. dista-

len Gelenkfläche aufgetragen ist, lassen keine Grenzziehung zwischen den Geschlechtern zu. Schließlich zeigen auch die Häufigkeitsverteilungen (Tab. 45) für die Größte Breite proximal (Bp) bzw. distal (Bd) keine typisch bimodale Verteilung. Deshalb wurden nur die vollständigen Mittelhandknochen zur Beurteilung des Sexualdimorphismus herangezogen.

In Diagramm 11 sind die absoluten Werte für die Kleinste Breite der Diaphyse (KD) gegen die Größte Länge (GL) aufgetragen. Demnach läßt sich keine Grenze zwischen Kühen und männlichen Tieren ziehen. Diagramm 12 zeigt auf der Ordinate den Index I, auf der Abszisse die GL. Die Grenze zwischen den Geschlechtern liegt etwa bei Index I = 16,5. In gleicher Weise ist im Diagramm 13 der Index II gegen die GL aufgezeichnet. Hier zeichnet sich die Grenze etwa bei Index II = 30 ab. In beiden Fällen liegen die Grenzindices etwas höher als bei den Funden aus Manching.

In den Diagrammen 11 bis 13 wird deutlich, daß sich unter den kleinsten Mittelhandknochen sowohl solche von Kühen als auch von Stieren befinden. Die Exemplare in den Diagrammen rechts außen, ab einer GL von 198 mm, stammen möglicherweise von Ochsen. Das Zahlenverhältnis männlicher Tiere zu Kühen beträgt 1 : 1,1. Da aber bei rein züchterischer Verwendung auf einen Stier mehrere Kühe fallen, ist anzunehmen, daß der Anteil an Kastraten höher anzusehen ist, also auch Ochsen mit kleinerer GL vorgekommen sein dürften. Da es sich bei Altenburg um keine bäuerliche Siedlung gehandelt hat, verwundert dieses Ergebnis nicht. Die eingehandelten Rinder dienten der Deckung des Fleischbedarfs der Bewohner des Oppidums. Somit waren Ochsen wegen der größeren Schlachtausbeute bevorzugte Handelsobjekte.

Zur weiteren Klarstellung wurde noch das von MENNERICH (1968, S. 23 ff.) eingeführte "Wuchsformdiagramm" erstellt, in dem Index I über Index II aufgetragen ist (Diagr. 14). Zeichnet man noch die jeweiligen Grenzindices in das Diagramm ein, so erkennt man im linken unteren Quadranten die Kühe und im

rechten oberen die männlichen Tiere. In den linken oberen und den rechten unteren Quadranten fallen die Exemplare, bei denen der eine Index mehr "weiblich", der andere mehr "männlich" ist. Die Einzelmaße und die daraus errechneten Indices sind nach Geschlechtern getrennt aus Tabelle 44 zu ersehen.

Trotz aller Bemühungen ließen sich manche Metacarpen nicht eindeutig einordnen, "weil die Geschlechtsunterschiede nicht absoluter sondern nur gradueller Art sind" (BOESSNECK u.a. 1971, S. 44), so daß auch fraglich weibliche und fraglich männliche Exemplare in Tabelle 44 erscheinen. Die Ergebnisse müssen deshalb kritisch beurteilt werden.

Bei fünf Mittelhandknochen konnte zwar die GL gemessen werden, aber ihr Erhaltungszustand ließ weder visuell noch über die Indexberechnung, die wegen nicht abnehmbarer Meßstrecken nicht möglich war, eine Geschlechtszuordnung zu.

Das Minimum für die GL liegt fast 10 mm über dem des Manchinger Fundgutes (Tab. 43). Das Maximum von Manching ergibt sich aus einem Knochen mit 221 mm GL (DÜRR 1961, S. 12). Aus dem Grabungsjahr 1955 stammt ein sicher römerzeitliches Exemplar mit 218 mm. Abgesehen von diesen beiden Extremwerten liegt der höchste Wert bei 199 mm (SCHNEIDER 1958, S. 14). Dieser wird in Altenburg um gut 8 mm überschritten. Der Altenburger Mittelwert liegt gut 7 mm über dem von Manching.

Die Variation der proximalen Epiphysenbreite stimmt gut überein, bei der distalen wird das Minimum nicht erreicht. Die Mittelwerte liegen auch hier in Altenburg etwas höher. Die Kleinste Breite der Diaphyse (KD) konnte nur mit den Funden der Heuneburg verglichen werden. Die Epiphysentiefen wurden weder für die Heuneburg noch für Manching vermessen.

Diagramm 15 zeigt Variation und Mittelwert der GL im Vergleich mit anderen latènezeitlichen Fundorten. Die Altenburger Rindermetacarpen ergaben den höchsten Mittelwert und von Einzelfunden abgesehen auch das größte Maximum. Somit übertreffen sie sogar die Werte von der Heuneburg. Ursachen dafür sind

in den unterschiedlichen Geschlechtsverhältnissen und in einem mehr oder weniger starken römischen Einfluß zu suchen. Zum weiteren Größenvergleich sei auf BOESSNECK u.a. (1971, S. 46 f. u. Diagr. XXIX-XXXIV u. XXXVII) und DÜRR (1961, Diagr. IX) verwiesen.

An zwei Metacarpen ließ sich eine Verbreiterung der peripheren Flächen der distalen Gelenkrollen feststellen, die als Folge langjähriger Verwendung dieser Tiere zur Zugarbeit aufzufassen sind (MENNERICH 1968, S. 35 ff.; VON DEN DRIESCH 1975, S. 418; EKKENGA 1984, S. 76).

Tabelle 43
Metacarpus. Vergleichende Zusammenfassung der Einzelmaße.

	n	Variation	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	V
GL						
Altenburg	112	161,5 - 207,5	182,9	0,90	9,57	5,23
Heuneburg 1950-79	252	156,0 - 200,5	177,0	-	-	-
Manching	597	152,0 - 221,0	175,4	0,33	7,93	4,52
Bp						
Altenburg	325	41,0 - 64,5	52,4	0,27	4,90	9,35
Heuneburg 1950-79	607	43,0 - 66,0	51,7	-	-	-
Manching	2.246	40,0 - 65,0	50,2	0,08	3,93	7,80
Tp						
Altenburg	317	(25) - 42,0	32,6	0,19	3,37	10,34
KD						
Altenburg	185	20,0 - 38,5	29,0	0,26	3,59	12,38
Heuneburg 1950-79[1)]	435	22,0 - 37,0	28,1	-	-	-

1) ohne 1950-57, vgl. hierzu EKKENGA 1984, S. 76

Tabelle 43 (Fortsetzung)

	n	Variation	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	V
Bd						
Altenburg	193	45,5 - 69,5	55,5	0,39	5,40	9,73
Heuneburg 1950-79	451	44,0 - 71,0	55,0	-	-	-
Manching	1.424	41,0 - 69,0	52,9	0,13	4,92	9,29
Td						
Altenburg	205	24,0 - (36)	29,4	0,16	2,32	7,89

Tabelle 44

Metacarpus. Variation und Mittelwerte der Einzelmaße, getrennt nach der vermutlichen Geschlechtszugehörigkeit.

	n	Variation	$\bar{x}$	♂♂ : ♀
GL				
♀	55	163,5 - 195,0	181,8	
♂♂	52	161,5 - 206,0	184,0	
insgesamt	107	161,5 - 206,0	182,9	1 : 1,1
Bp				
♀	49	45,0 - 60,5	50,5	
♂♂	46	49,0 - 64,5	57,2	
insgesamt	95	45,0 - 64,5	53,8	1 : 1,1
Tp				
♀	50	28,0 - 38,0	31,7	
♂♂	47	31,5 - 42,0	35,9	
insgesamt	97	28,0 - 42,0	33,7	1 : 1,1
KD				
♀	54	24,0 - 31,0	27,4	
♂♂	50	28,0 - 38,5	32,6	
insgesamt	104	24,0 - 38,5	29,9	1 : 1,1
Bd				
♀	49	47,0 - 62,0	52,4	
♂♂	44	55,0 - 68,0	60,8	
insgesamt	93	47,0 - 68,0	56,4	1 : 1,1

Tabelle 44 (Fortsetzung)

	n	Variation	$\bar{x}$	♂♂ : ♀
Td				
♀	51	24,0 - 32,5	28,3	
♂♂	51	27,0 - 35,0	31,1	
insgesamt	102	24,0 - 35,0	29,7	1 : 1,0
Index I = $\frac{KD \times 100}{GL}$				
♀	54	13,0 - 16,7	15,0	
♂♂	50	16,3 - 21,0	17,8	
insgesamt	104	13,0 - 21,0	16,4	1 : 1,1
Index II = $\frac{Bp \times 100}{GL}$				
♀	49	24,9 - 31,2	27,8	
♂♂	46	28,8 - 33,8	31,2	
insgesamt	95	24,9 - 33,8	29,4	1 : 1,1
Index III = $\frac{Bd \times 100}{GL}$				
♀	49	26,2 - 32,5	28,7	
♂♂	44	30,0 - 37,2	33,0	
insgesamt	93	26,2 - 37,2	30,8	1 : 1,1

Tabelle 45

Metacarpus. Häufigkeitsverteilung der Einzelmaße.

GL	160-165	165,5-170	170,5-175	175,5-180	180,5-185
n	5	6	10	26	22

185,5-190	190,5-195	195,5-200	200,5-205	205,5-210
15	18	5	3	2

n	$\bar{x}$
112	182,9

Tabelle 45 (Fortsetzung)

Bp	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
n	1	-	2	2	12	13	18	31	31	26	19	17	16	19

55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	n	$\bar{x}$
21	15	21	14	15	12	10	4	2	2	2	325	52,4

Tp	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
n	2	2	9	18	18	35	44	36	30	31	16	32	15	8

39	40	41	42	n	$\bar{x}$
12	6	2	1	317	32,6

KD	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
n	1	-	2	4	7	16	12	27	21	9	20	14	14	11

34	35	36	37	38	39	n	$\bar{x}$
10	6	6	2	2	1	185	29,0

Bd	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
n	2	2	4	14	18	8	20	14	10	10	10	7	12	11

60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
12	9	7	5	6	2	4	1	3	1	1

n	$\bar{x}$
193	55,5

Td	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
n	4	3	9	25	37	24	34	29	19	12	4	4	1

n	$\bar{x}$
205	29,4

Diagramm 9

Rind, Altenburg: Metacarpus, Korrelation zwischen Tp und Bp.

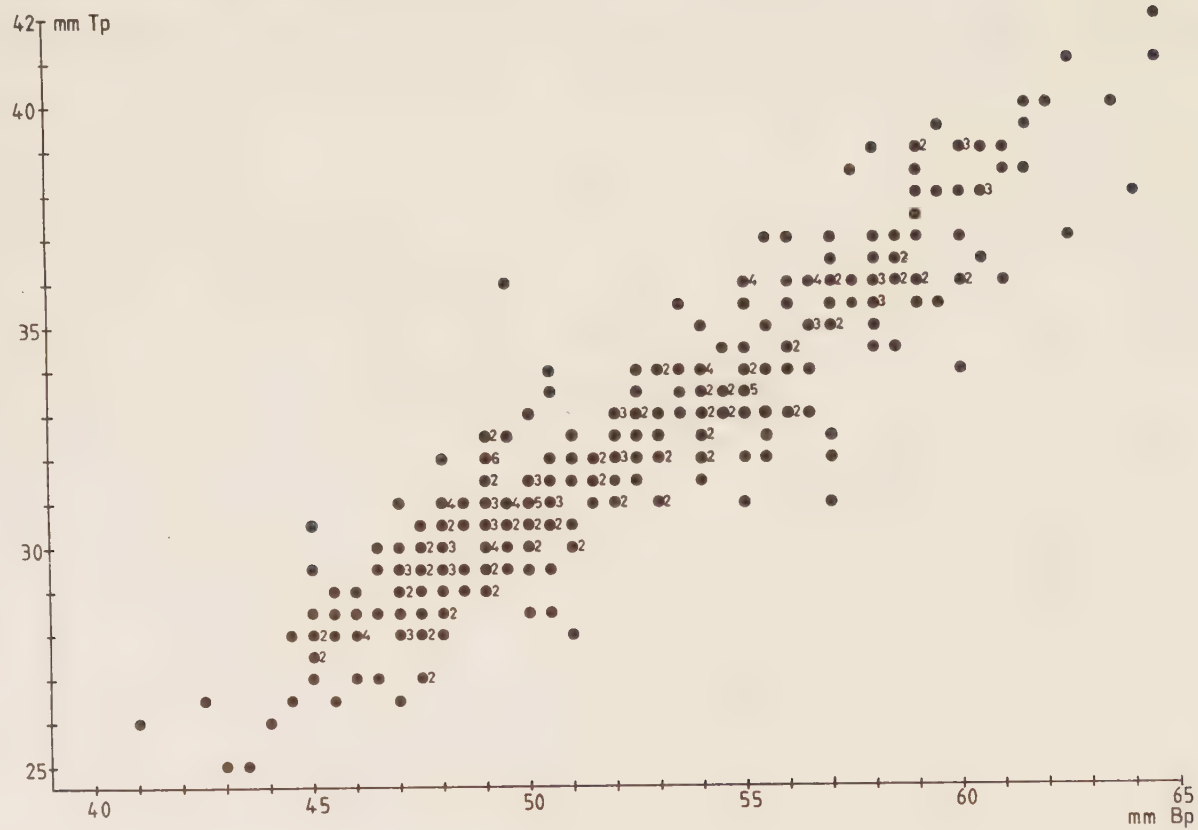


Diagramm 10

Rind, Altenburg: Metacarpus, Korrelation zwischen Td und Bd.

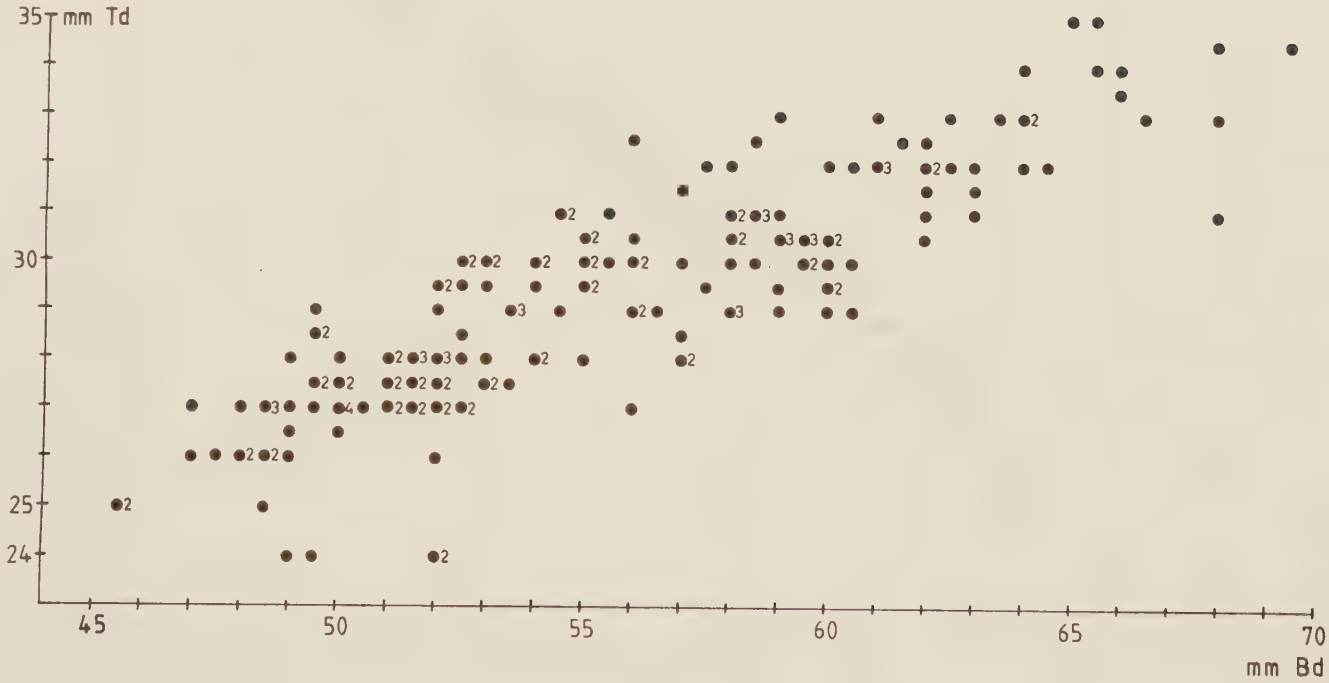


Diagramm 11

Rind, Altenburg: Metacarpus, Korrelation zwischen KD und GL.

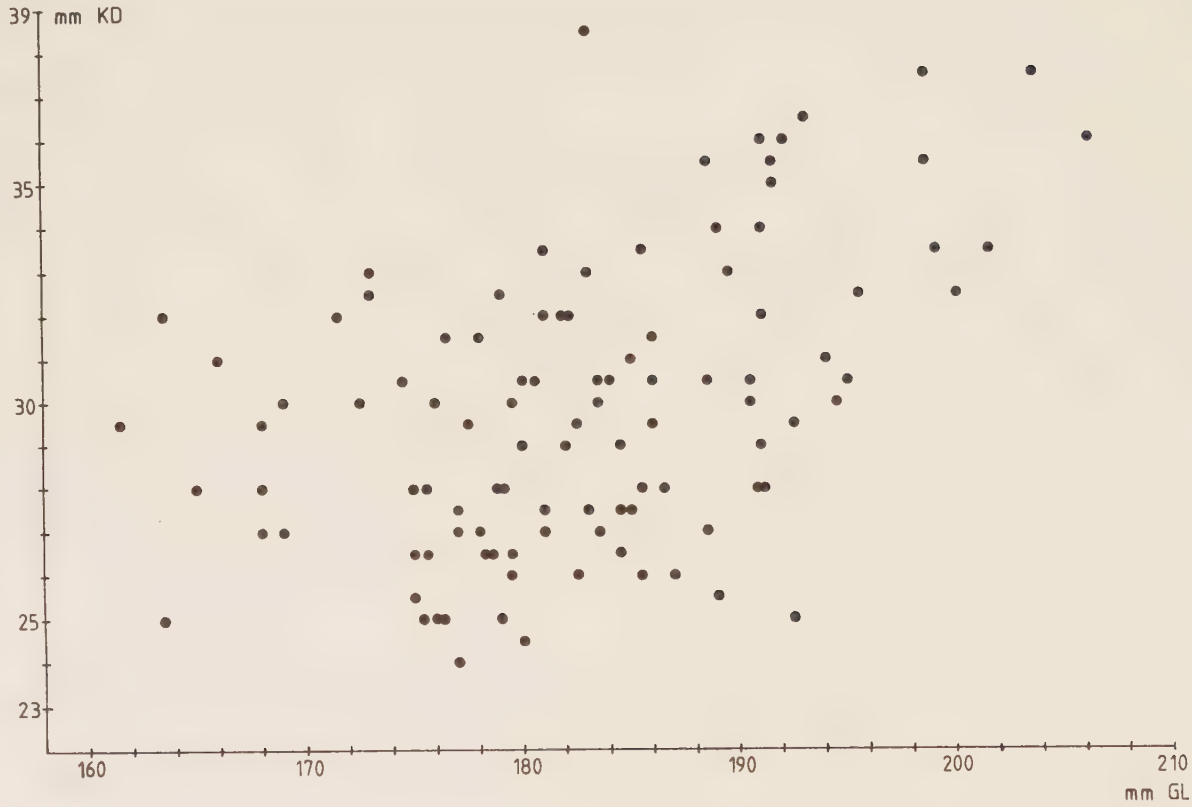


Diagramm 12

Rind, Altenburg: Metacarpus, Korrelation zwischen Index und GL.

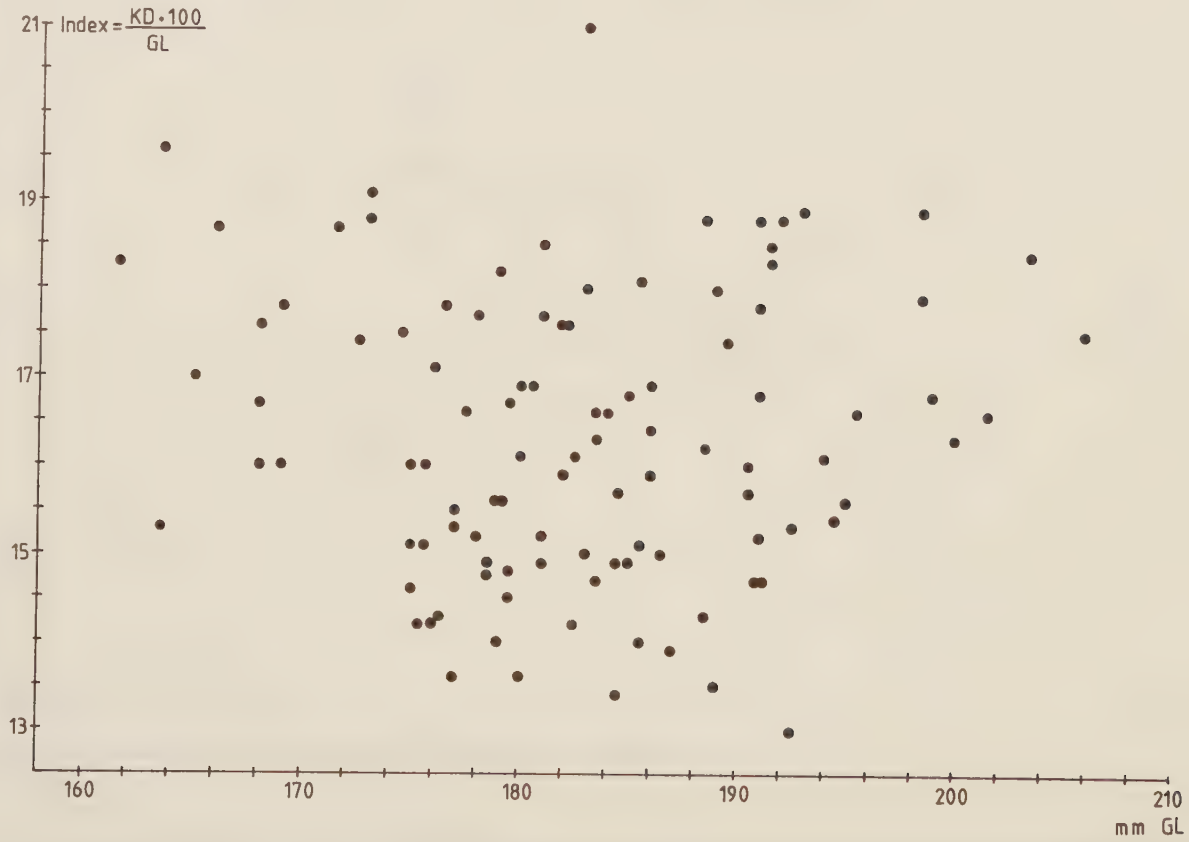


Diagramm 13

Rind, Altenburg: Metacarpus, Korrelation zwischen Index und GL.

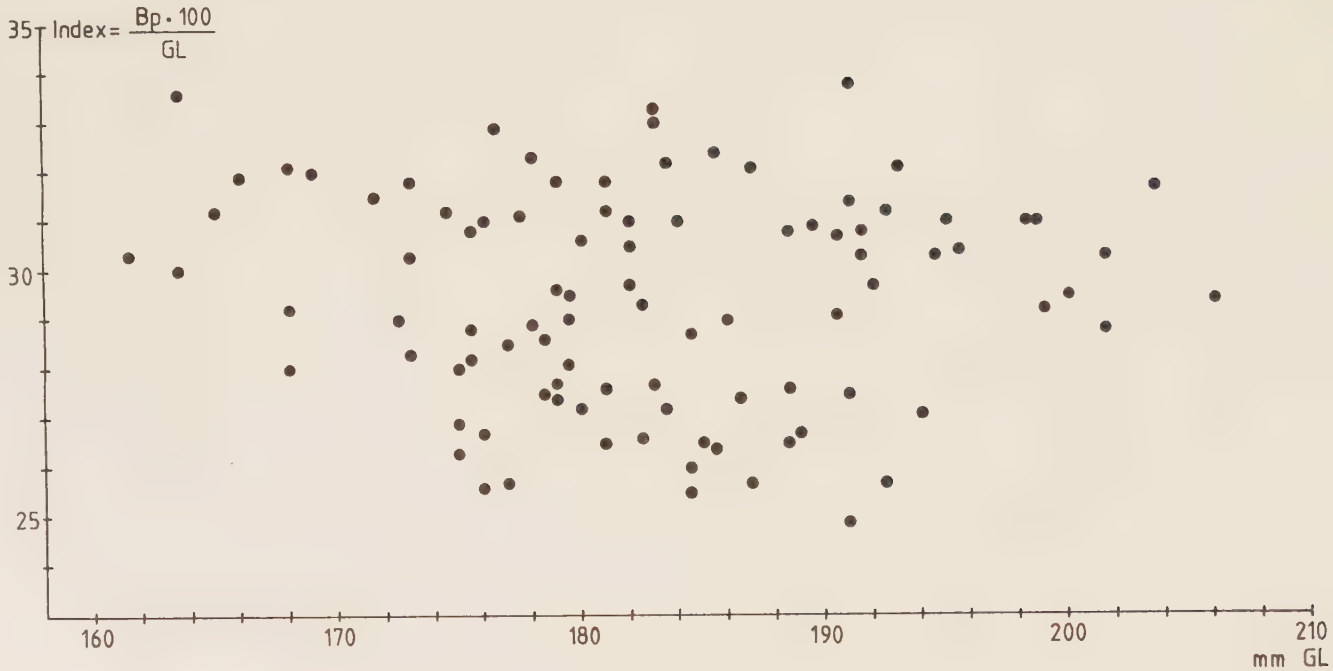


Diagramm 14

Rind, Altenburg: Metacarpus, Korrelation zwischen den Indices.

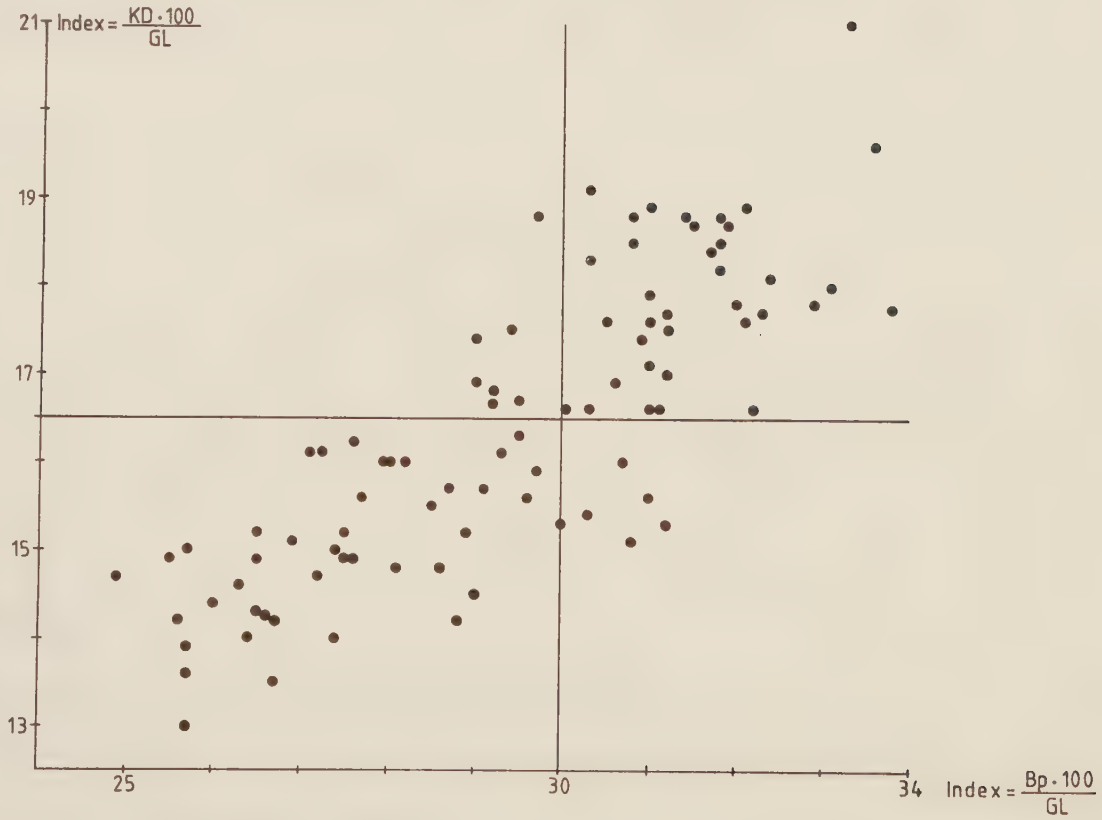
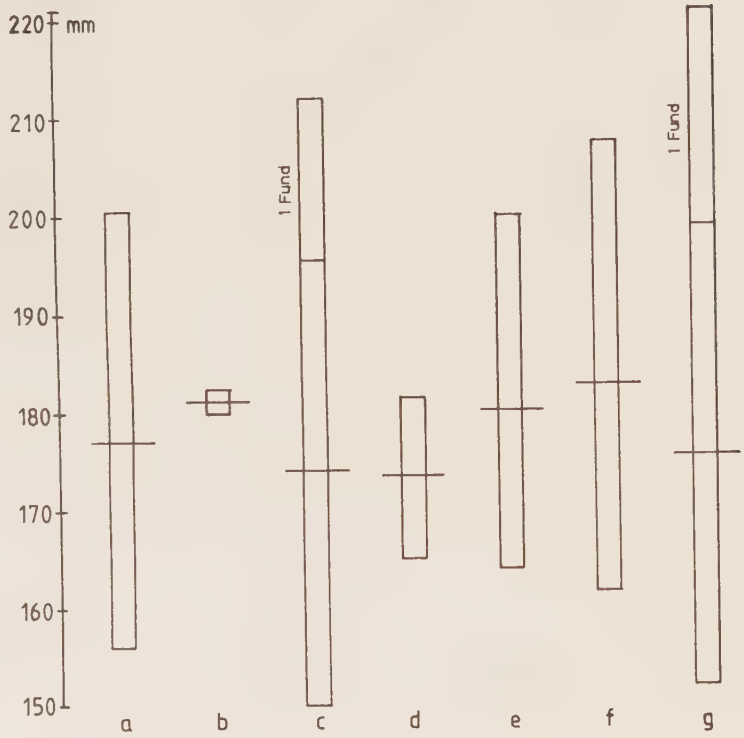


Diagramm 15

Rind, Altenburg: Metacarpus, Variation und Mittelwert der GL im Vergleich mit anderen latènezeitlichen Fundorten.



a = Heuneburg 1950-79
n = 252

b = Münsterberg
n = 4

c = Bad Nauheim
n = 62

d = Hochstetten
n = 11

e = Schönburg
n = 4

f = Altenburg
n = 112

g = Manching 1955-61
n = 597

- Metatarsus

Im Fundgut lagen 1.398 Mittelfußknochen und -fragmente vor, von denen 1.089 weiter ausgewertet werden konnten. Der Rest waren kleine Bruchstücke.

117 vollständige Metatarsen stammen von erwachsenen Rindern, 52 Mittelfußknochen ohne distale Epiphyse von jugendlichen Tieren. Die ganz erhaltenen Mittelfußknochen adulter Tiere machen 10,7 % der Gesamtfundzahl dieses Knochens aus. Dieser Anteil beträgt auf der Heuneburg 6,2 % (n = 1.299) und in Manching (1960/61) nur 5,2 % (n = 3.471). Der Erhaltungszustand ist demnach in Altenburg noch besser als bei den Mittelhandknochen. Die Metatarsen repräsentieren mindestens 66 Jungtiere und 143 erwachsene Rinder, was einem Verhältnis von 1 : 2,2 entspricht. Es ist im Vergleich zu den Metacarpen leicht zugunsten der juvenilen Tiere verschoben.

Aus statischen Gründen zeichnet sich der Geschlechtsdimorphismus nicht so deutlich ab wie am Metacarpus (BOESSNECK 1956, S. 84; ZALKIN 1960, S. 115; BOESSNECK u.a. 1971, S. 50). Dadurch wird die Differenzierung erschwert, so daß sich mehr ungewisse Bestimmungen ergeben. Aus den Diagrammen 16 bis 19, in denen die absoluten Maße gegeneinander aufgetragen sind, läßt sich zwar ersehen, daß die Kühe jeweils im linken unteren, die männlichen Tiere mehr im rechten oberen Bereich vertreten sind, eine Trennung der Geschlechter ist aber nicht eindeutig möglich. Im Diagramm 17 mit den Tiefen- und Breitenmaßen der distalen Epiphyse fällt wie schon beim Metacarpus eine weitere Streuung als beim Proximalende auf. Auch Tabelle 48 mit der Häufigkeitsverteilung der Epiphysenbreiten gibt keinen Hinweis auf den Sexualdimorphismus.

Somit wurden hier wieder die drei Indices zur Erleichterung der Trennung berechnet. Im Diagramm 20 wurde der Index I gegen die GL aufgezeichnet, und die Indexgrenze im Bereich um 12 gezogen. Diagramm 21 stellt den Index II gegen die GL dar, hier liegt der Grenzbereich bei Index 20 bis 21. Das von

MENNERICH (1968, S. 23 ff.) für die Mittelhandknochen erarbeitete "Wuchsformdiagramm" wurde wie schon in der Heuneburg (EKKENGA 1984, Diagr. 34 u. 35) auch beim Altenburger Material angewandt (Diagr. 22). Hier finden sich mehr Punkte im linken oberen und im rechten unteren Bereich mit Knochen fraglicher Geschlechtszugehörigkeit. Letztlich erhält man für den Metatarsus ein Verhältnis von männlichen Rindern zu Kühen von 1 : 1,5. Hier nehmen also die Kühe einen größeren Anteil ein als beim Metacarpus.

Auch hier ergeben sich für die Trennung zwischen Stieren und Kastraten die schon beim Metacarpus beschriebenen Schwierigkeiten. Die längsten Mittelfußknochen sind sicherlich Ochsen zuzuordnen (s. Diagr. 18 bis 21).

Der gesamte Variationsbereich der GL ist im Vergleich zu Manching nach oben verschoben (Tab. 46). Der kleinste Wert von Altenburg liegt ca. 7 mm höher, der größte sogar 12 mm. Der Mittelwert wird um gut 5 mm überschritten, und paßt somit gut zu dem für die Heuneburg ermittelten Wert. Die sechs größten Metatarsen (GL über 230 mm) fallen in die untere Hälfte der Variationsbreite römerzeitlicher Rindermetatarsen (DANNHEIMER 1964, S. 30; BAAS 1966, S. 54; MENNERICH 1968, S. 60; KOKABI 1982, S. 57) und sind wohl auf Importe römischer Ochsen zurückzuführen. Bei den restlichen Maßen ist die Übereinstimmung in der Variation mit den Manchinger Ergebnissen recht gut, die Mittelwerte liegen wieder etwas höher.

Zum Vergleich mit anderen latènezeitlichen Stationen wurde Diagramm 23 angefertigt. Die Metatarsen der Altenburger Rinder liefern hier das Maximum. Der Mittelwert stimmt ungefähr mit dem der Heuneburger Mittelfußknochen überein. Bei den anderen Stationen liegen die Werte niedriger. Hier zeigen sich also die am Metacarpus gemachten Beobachtungen nicht so deutlich. Eine weitere Einordnung ermöglichen die Arbeiten von DÜRR (1961, Diagr. XXII), sowie von BOESSNECK u.a.(1971, S. 51 f. u. Diagr. XLII - XLIX).

Häufiger als am Metacarpus trat beim Mittelfußknochen eine Verbreiterung der peripheren, meist medialen Gelenkflächen der distalen Epiphyse auf (n = 12). Dies spricht für eine stärkere Belastung der Hintergliedmaße bei der Zugarbeit oder ein höheres Alter der betroffenen Tiere. Diese Beobachtung wurde auch schon in Manching gemacht (BOESSNECK u. a. 1971, S. 59).

Tabelle 46
Metatarsus. Vergleichende Zusammenfassung der Einzelmaße.

	n	Variation	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	V
GL						
Altenburg	117	(182) - (239)	205,8	1,03	11,12	5,40
Heuneburg 1950-79	269	177,0 - 231,0	205,4	-	-	-
Manching	518	175,0 - 227,0	200,4	0,37	8,50	4,24
Bp						
Altenburg	356	33,5 - 55,5	43,1	0,20	3,78	8,77
Heuneburg 1950-79	871	35,0 - 55,0	43,4	-	-	-
Manching	2.281	34,0 - 54,0	41,3	0,07	3,16	7,59
Tp						
Altenburg	328	(32) - 51,0	40,8	0,20	3,68	9,02
KD						
Altenburg	259	18,5 - 31,5	23,8	0,15	2,38	10,00
Heuneburg 1950-79[1)]	777	18,0 - 31,0	23,4	-	-	-
Bd						
Altenburg	204	43,0 - 64,0	51,5	0,34	4,92	9,55
Heuneburg 1950-79	601	42,0 - 65,0	50,6	-	-	-
Manching	1.441	40,0 - 63,0	48,8	0,11	4,33	8,85
Td						
Altenburg	218	(23) - 33,5	28,6	0,14	2,03	7,10

1) ohne 1950-57, vgl. hierzu EKKENGA 1984, S. 84

Tabelle 47

Metatarsus. Variation und Mittelwerte der Einzelmaße, getrennt nach der vermutlichen Geschlechtszugehörigkeit.

	n	Variation	$\bar{x}$	♂♂ : ♀
GL				
♀	70	(186) - (221)	203,4	
♂♂	46	(182) - (239)	209,5	
insgesamt	116	(182) - (239)	205,8	1 : 1,5
Bp				
♀	63	(34) - 48,0	41,9	
♂♂	43	(40) - 55,5	47,5	
insgesamt	106	(34) - 55,5	44,2	1 : 1,5
Tp				
♀	60	(33) - 45,5	39,5	
♂♂	41	(37) - 51,0	45,1	
insgesamt	101	(33) - 51,0	41,8	1 : 1,5
KD				
♀	70	19,5 - 26,5	22,7	
♂♂	46	23,5 - 31,5	26,5	
insgesamt	116	19,5 - 31,5	24,2	1 : 1,5
Bd				
♀	61	43,0 - 59,5	48,9	
♂♂	38	48,0 - 64,0	56,3	
insgesamt	99	43,0 - 64,0	51,7	1 : 1,6
Td				
♀	68	23,5 - 33,0	27,7	
♂♂	44	(24) - (34)	30,1	
insgesamt	112	23,5 - (34)	28,7	1 : 1,5
Index I = $\frac{KD \times 100}{GL}$				
♀	70	10,0 - 12,0	11,2	
♂♂	46	11,6 - 14,0	12,7	
insgesamt	116	10,0 - 14,0	11,8	1 : 1,5

Tabelle 47 (Fortsetzung)

Index II = $\frac{Bp \times 100}{GL}$	n	Variation	$\bar{x}$	♂♂ : ♀
♀	63	18,1 - 23,5	20,6	
♂♂	43	20,5 - 24,2	22,7	
insgesamt	106	18,1 - 24,2	21,5	1 : 1,5
Index III = $\frac{Bd \times 100}{GL}$				
♀	61	21,5 - 29,8	24,0	
♂♂	38	23,8 - 29,2	26,8	
insgesamt	99	21,5 - 29,8	25,1	1 : 1,6

Tabelle 48

Metatarsus. Häufigkeitsverteilung der Einzelmaße.

GL	180-185	185,5-190	190,5-195	195,5-200	200,5-205
n	1	9	10	19	21

205,5-210	210,5-215	215,5-220	220,5-225	225,5-230
17	22	8	3	1

230,5-235	235,5-240	n	$\bar{x}$
5	1	117	205,8

Bp	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
n	2	-	7	9	9	25	35	37	41	34	30	30	25	23

48	49	50	51	52	53	54	55	56	n	$\bar{x}$
15	6	14	6	4	2	-	1	1	356	43,1

Tabelle 48 (Fortsetzung)

Tp	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
n	1	3	5	8	13	27	33	42	37	32	20	18	18	24

46	47	48	49	50	51	n	$\bar{x}$
19	15	8	2	2	1	328	40,8

KD	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
n	2	15	24	34	44	42	30	24	26	12	2	2	1	1

n	$\bar{x}$
259	23,8

Bd	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
n	1	6	13	13	16	17	14	9	16	17	7	14	12	10

57	58	59	60	61	62	63	64	n	$\bar{x}$
10	5	8	8	1	4	2	1	204	51,5

Td	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
n	1	2	7	19	32	38	42	39	17	9	10	2

n	$\bar{x}$
218	28,6

Diagramm 16

Rind, Altenburg: Metatarsus, Korrelation zwischen Tp und Bp.

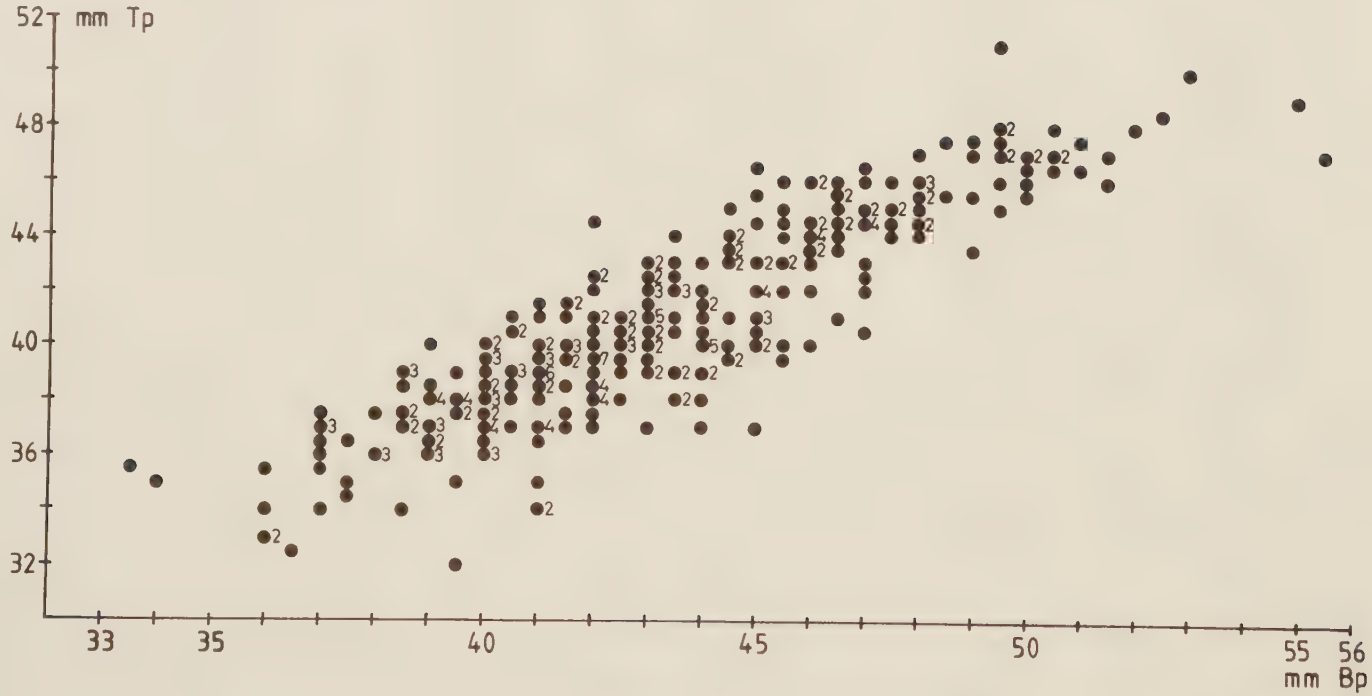


Diagramm 17

Rind, Altenburg: Metatarsus, Korrelation zwischen Td und Bd.

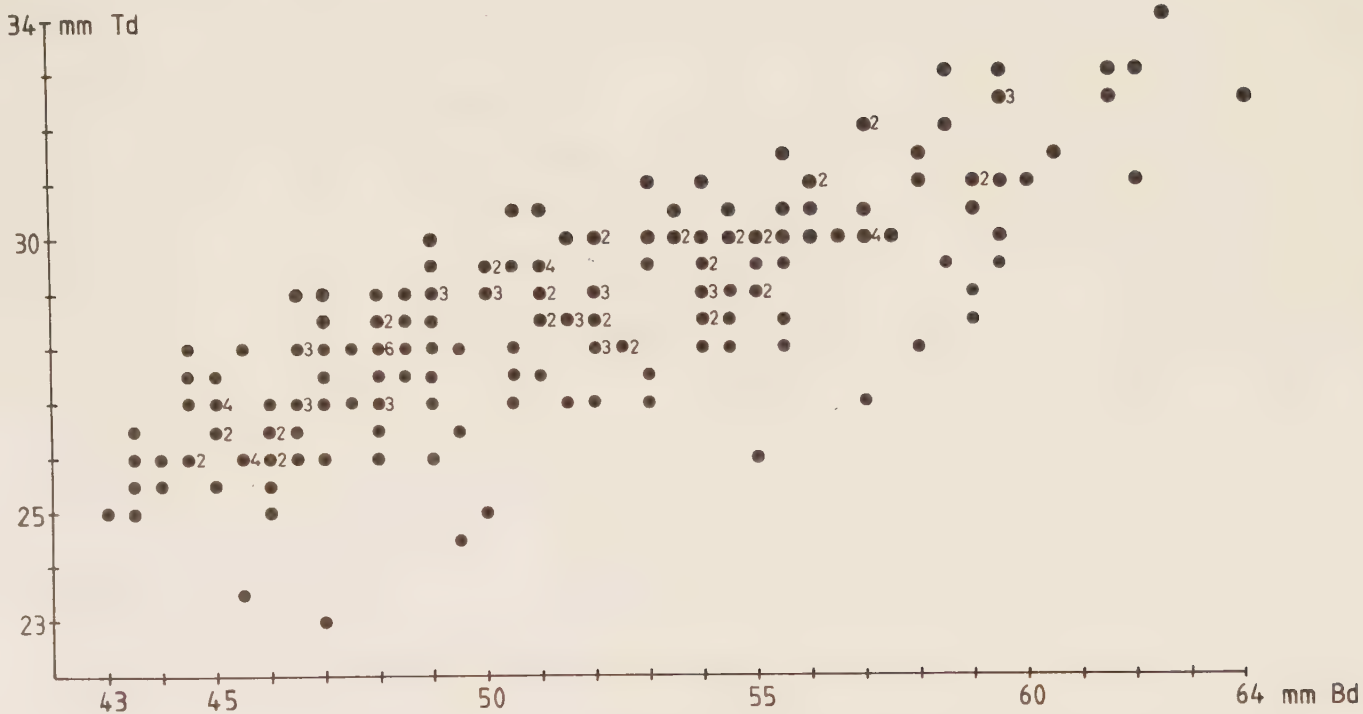


Diagramm 18

Rind, Altenburg: Metatarsus, Korrelation zwischen KD und GL.

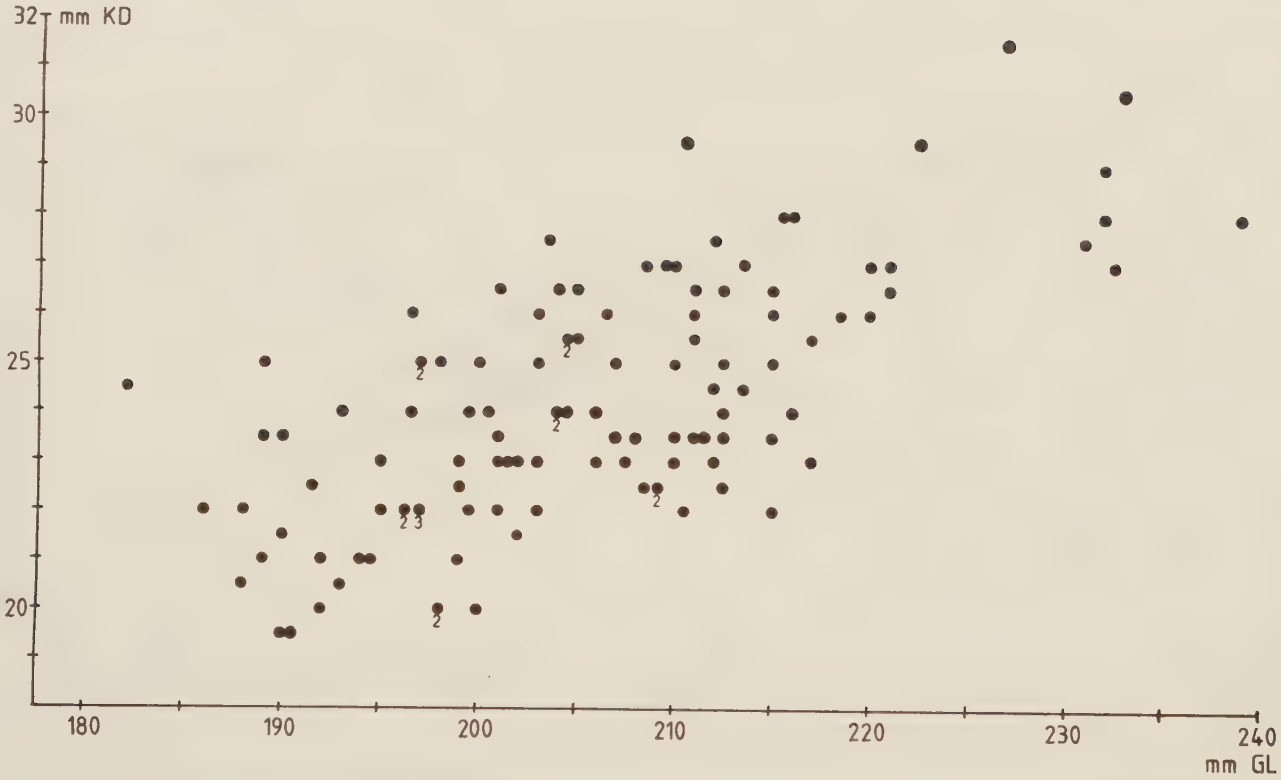


Diagramm 19

Rind, Altenburg: Metatarsus, Korrelation zwischen Bp und GL.

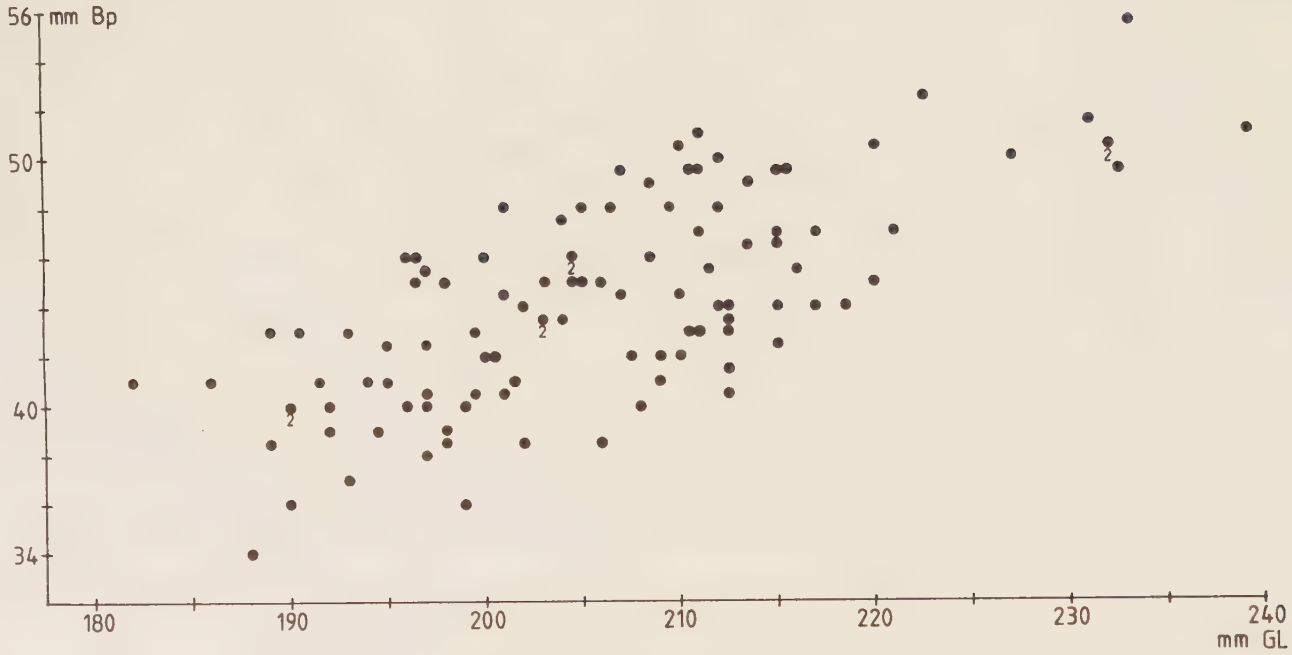


Diagramm 20

Rind, Altenburg: Metatarsus, Korrelation zwischen Index und GL.

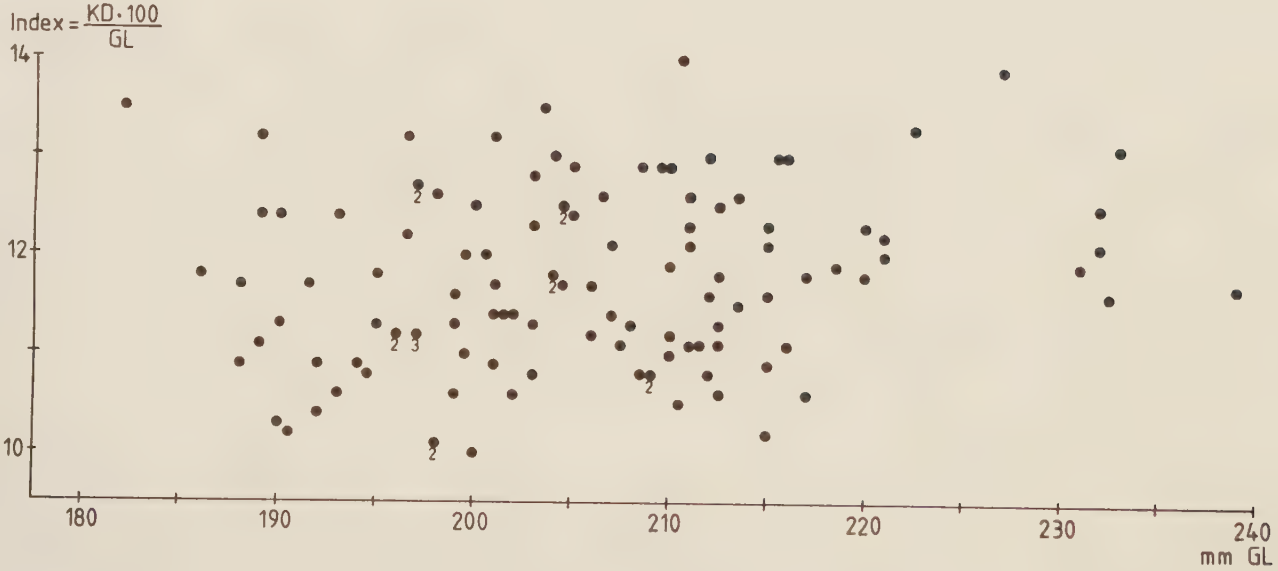


Diagramm 21

Rind, Altenburg: Metatarsus, Korrelation zwischen Index und GL.

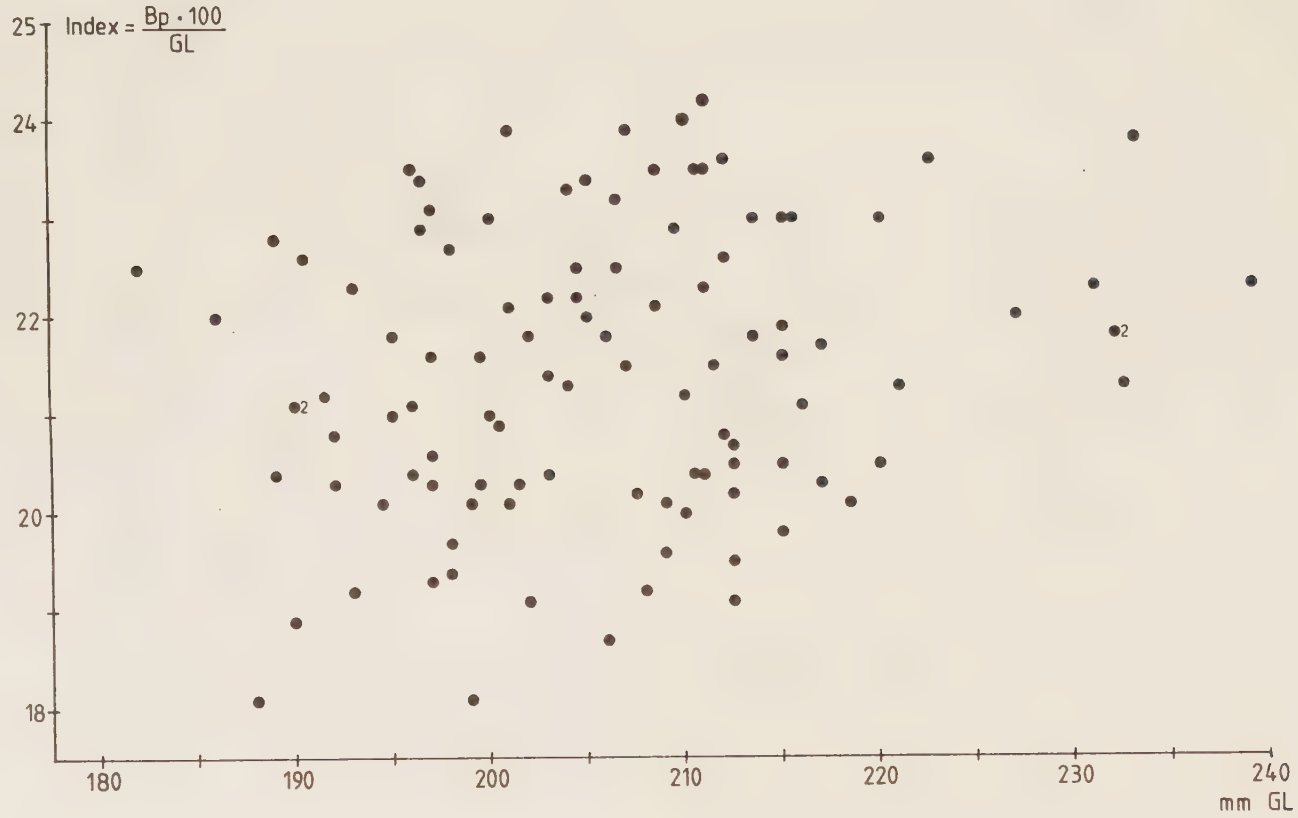


Diagramm 22

Rind, Altenburg: Metatarsus, Korrelation zwischen den Indices.

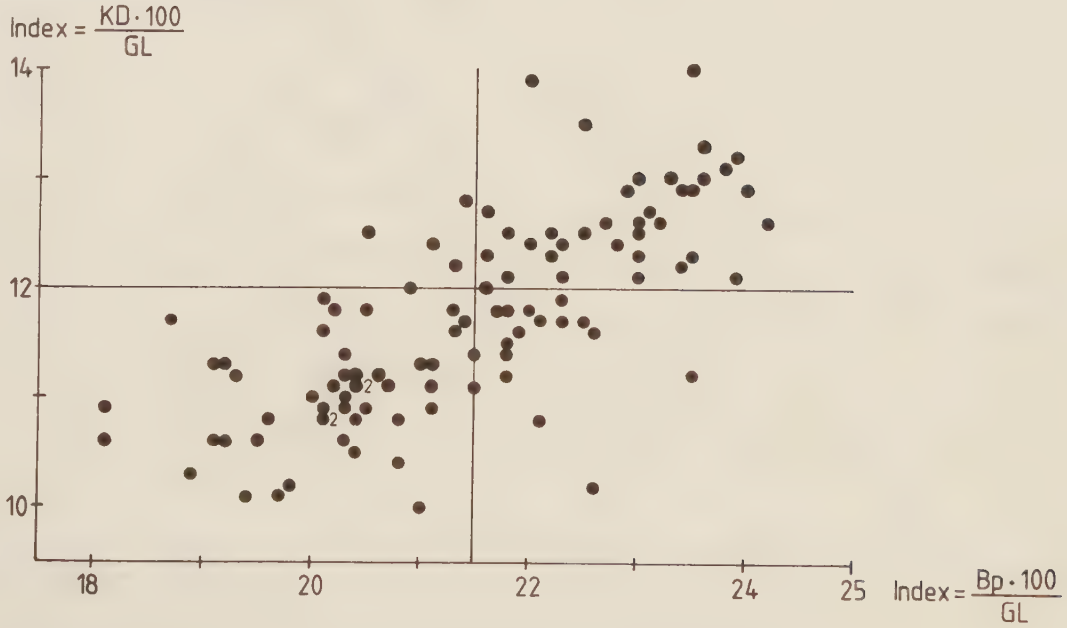
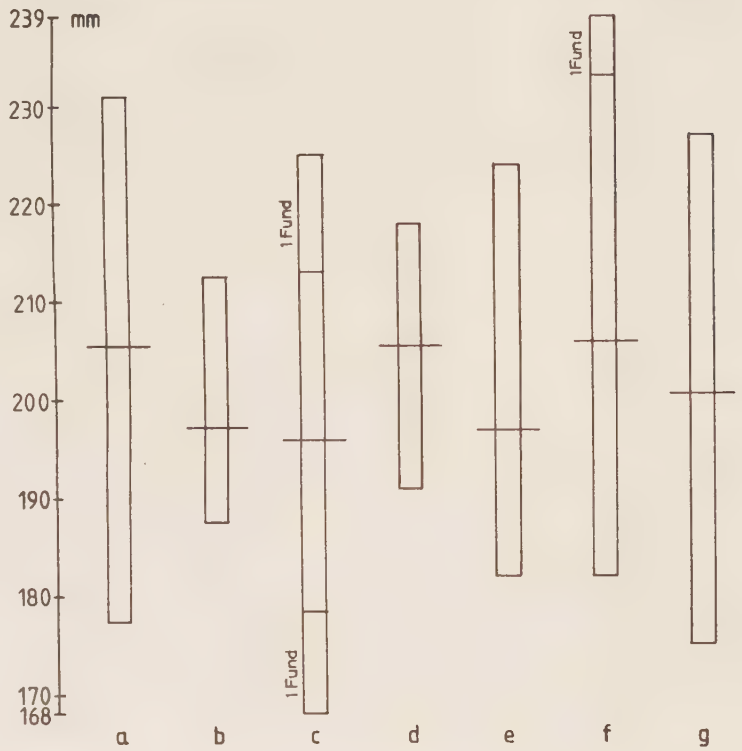


Diagramm 23

Rind, Altenburg: Metatarsus, Variation und Mittelwert der GL im Vergleich mit anderen latènezeitlichen Fundorten.



a = Heuneburg 1950-79
n = 269

b = Münsterberg
n = 5

c = Bad Nauheim
n = 43

d = Hochstetten
n = 8

e = Schönburg
n = 8

f = Altenburg
n = 117

g = Manching 1955-61
n = 518

o) Phalangen

Von 1.400 ausgegrabenen Zehenknochen entfallen 60,6 % auf das Fesselbein und jeweils 19,7 % auf das Kron- und das Klauenbein.

- Phalanx 1

806 von 848 Fesselbeinen wurden ausgewertet. Zuerst erfolgte die Aussonderung derjenigen, deren proximale Epiphysenfuge noch offen oder im Verwachsen war (s. Tab. 57).

Nachdem DOTTRENS (1946, S. 739 ff.) rezentes Material auf Unterschiede zwischen vorderen und hinteren, inneren und äußeren Phalanges 1 untersucht hatte, wurden seine Ergebnisse nochmals von BOESSNECK u.a. (1971, S. 52 ff.) auf ihre Anwendbarkeit bei vor- und frühgeschichtlichem Fundmaterial überprüft. Nach dieser Methode ergaben sich aus den bestimmbaren Fesselbeinen, die dann auch vermessen wurden,

126 vordere äußere
140 vordere innere
179 hintere äußere
166 hintere innere.

Daneben konnten 25 vordere und 31 hintere bestimmt werden, bei denen sich die Strahlzugehörigkeit nicht feststellen ließ. Bei 74 (9,2 %) mußte die Zugehörigkeit ganz offen gelassen werden.

Die vorderen Phalangen sind allgemein kürzer und plumper, während die hinteren schlanker und schmaler gestaltet sind. Diese Unterschiede drücken sich auch in den Einzelmaßen und vor allem im Längen-Breiten-Index aus (s. Diagr. 24).

Beim Vergleich der Einzelmaße (Tab. 49) fällt auf, daß der gesamte Variationsbereich im allgemeinen einige Millimeter über den Ergebnissen aus Manching liegt. Daraus ergeben sich wiederum höhere Mittelwerte. Bei der Größten Länge der peripheren Hälfte (GLpe) fallen in Manching zwei Werte aus

dem Rahmen, die "in der Größe wieder gut zu den größeren Rindern der Kaiserzeit" passen (BOESSNECK u.a. 1971, S. 53). Das Fundgut von Altenburg enthielt 37 Fesselbeine mit einer GLpe größer als 60 mm (s. Diagr. 41). Nach Aussehen und Beschaffenheit ließen sie sich eindeutig dem Hausrind zuordnen. Dieses Ergebnis belegt nochmals deutlich den römischen Einfluß auf die Tierhaltung in Altenburg.

DOTTRENS (1946) erarbeitete an rezentem Material auch die geschlechtsspezifischen Unterscheidungsmerkmale an der Phalanx 1. Obwohl in vielen Fällen der Geschlechtsdimorphismus klar erkennbar war, war eine Differenzierung des Gesamtmaterials nicht möglich.

Entsprechend den Verbreiterungen der peripheren Anteile der distalen Metapodienepiphysen (s. S. 83 u. 96) fällt auch an den proximalen Gelenkflächen der Fesselbeine eine Verbreiterung der peripheren Gelenkflächenhälfte auf (vorne n = 6; hinten n = 2). Auch diese Befunde sind als Alterserscheinungen - speziell bei Zugtieren - zu interpretieren.

Tabelle 49
Phalanx 1. Vergleichende Zusammenfassung der Einzelmaße.

vorne innen:

	n	Variation	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	V
GLpe						
Altenburg	140	47,0 - (65)	53,7	0,27	3,21	5,98
Heuneburg	192	45,0 - 65,0	52,1	-	-	-
Manching 1960/61	387	43,5 - 58,0;66,5	51,1	0,14	2,69	5,24
Bp						
Altenburg	133	23,0 - 37,0	29,4	0,26	3,01	10,24
Heuneburg	194	22,0 - 37,0	27,6	-	-	-
Manching 1960/61	377	21,0 - 34,0;36,0	26,9	0,14	2,69	9,94

Tabelle 49 (Fortsetzung)

vorne innen:

	n	Variation	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	V
KD						
Altenburg	135	19,0 - 30,0	24,3	0,20	2,38	9,79
Heuneburg	200	18,0 - 30,5	22,9	-	-	-
Manching 1960/61	379	18,0 - 29,5;31,0	22,4	0,13	2,50	11,06
Bd						
Altenburg	139	22,5 - 36,0	28,3	0,27	3,15	11,13
Heuneburg	193	22,0 - 35,0	26,2	-	-	-
Manching 1960/61	372	21,0 - 33,0	25,6	0,13	2,59	10,04
Index = $\frac{KD \times 100}{GLpe}$						
Altenburg	135	38,4 - 53,6	45,3	0,29	3,33	7,35
Manching 1960/61	377	36,0 - 54,7	43,8	0,19	3,60	8,21

vorne außen:

GLpe						
Altenburg	124	47,0 - (66)	54,8	0,38	4,22	7,70
Heuneburg	196	46,5 - 64,0	52,3	-	-	-
Manching 1960/61	423	45,0 - 59,5	51,5	0,13	2,60	5,02
Bp						
Altenburg	123	24,0 - 37,5	29,6	0,26	2,84	9,59
Heuneburg	191	22,0 - 34,0	27,1	-	-	-
Manching 1960/61	408	21,5 - 37,0	26,7	0,13	2,71	10,08
KD						
Altenburg	123	19,0 - 29,5	24,3	0,22	2,42	9,96
Heuneburg	202	18,0 - 28,0	22,3	-	-	-
Manching 1960/61	418	17,5 - 29,5	22,5	0,10	2,14	9,42

Tabelle 49 (Fortsetzung)

vorne außen:

	n	Variation	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	V
Bd						
Altenburg	126	22,0 - 36,0	27,5	0,26	2,87	10,44
Heuneburg	192	21,0 - 32,5	25,5	-	-	-
Manching 1960/61	401	20,5 - 34,5	25,1	0,12	2,41	9,54
Index = $\frac{KD \times 100}{GLpe}$						
Altenburg	122	39,1 - 54,5	44,4	0,29	3,15	7,09
Manching 1960/61	418	35,4 - 52,9	43,7	0,15	3,12	7,13

hinten innen:

GLpe						
Altenburg	166	46,0 - 66,0	54,0	0,27	3,49	6,46
Heuneburg	224	45,0 - 66,0	53,4	-	-	-
Manching 1960/61	439	44,5 - 59,0	52,3	0,11	2,33	4,44
Bp						
Altenburg	154	(21) - 34,5	26,0	0,20	2,51	9,65
Heuneburg	213	21,0 - 33,0	25,2	-	-	-
Manching 1960/61	414	20,0 - 30,0	24,1	0,09	1,89	7,76
KD						
Altenburg	164	17,0 - 28,0	21,7	0,16	2,04	9,40
Heuneburg	237	17,0 - 27,5	21,0	-	-	-
Manching 1960/61	435	17,0 - 25,5	20,6	0,08	1,59	7,64
Bd						
Altenburg	166	20,0 - 33,0	25,1	0,19	2,42	9,64
Heuneburg	222	20,0 - 32,0	24,5	-	-	-
Manching 1960/61	433	19,5 - 31,0	23,5	0,09	1,87	7,90

Tabelle 49 (Fortsetzung)

hinten innen:

	n	Variation	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	V
Index = $\frac{KD = 100}{GLpe}$						
Altenburg	162	33,3 - 47,3	40,1	0,22	2,80	6,98
Manching 1960/61	435	33,5 - 47,5	39,3	0,12	2,57	6,54

hinten außen:

GLpe						
Altenburg	179	(47) - 68,5	54,6	0,26	3,53	6,47
Heuneburg	295	47,0 - 63,0	53,8	-	-	-
Manching 1960/61	394	45,5 - 59,5;63,0	52,5	0,11	2 28	4,32
Bp						
Altenburg	169	20,0 - 33,0	26,2	0,19	2,43	9,27
Heuneburg	291	20,0 - 33,0	25,2	-	-	-
Manching 1960/61	388	19,5 - 30,5	24,3	0,11	2,16	8,80
KD						
Altenburg	177	17,0 - 29,0	21,3	0,15	1,98	9,30
Heuneburg	305	16,0 - 27,5	20,6	-	-	-
Manching 1960/61	391	16,5 - 24,5	20,1	0,08	1,63	8,04
Bd						
Altenburg	174	20,0 - 31,5	24,3	0,18	2,35	9,67
Heuneburg	296	20,0 - 31,0	23,8	-	-	-
Manching 1960/61	387	18,5 - 32,0	22,8	0,11	2,12	9,22
Index = $\frac{KD \times 100}{GLpe}$						
Altenburg	175	32,4 - 48,0	39,2	0,22	2,87	7,32
Manching 1960/61	391	33,0 - 46,2	38,3	0,13	2,55	6,66

Tabelle 50
Phalanx 1. Häufigkeitsverteilung der Einzelmaße.

vorne innen:

GLpe	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
n	1	5	5	5	17	18	20	8	21	17	5	5	5	5

61	62	63	64	65	n	$\bar{x}$
-	2	-	-	1	140	53,7

Bp	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
n	-	1	11	9	13	16	14	15	17	15	10	-	6	4

37	n	$\bar{x}$
1	133	29,4

KD	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
n	1	3	13	14	20	16	16	22	15	9	4	2

n	$\bar{x}$
135	24,3

Bd	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
n	11	6	14	10	12	9	25	19	10	7	8	4	2	2

n	$\bar{x}$
139	28,3

Tabelle 50 (Fortsetzung)

vorne außen:

GLpe	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
n	1	7	3	5	8	12	17	7	15	14	5	9	1	5

61	62	63	64	65	66	n	$\bar{x}$
2	6	2	2	1	2	124	54,8

Bp	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
n	2	6	5	18	15	16	12	12	15	7	10	3	1	-

38	n	$\bar{x}$
1	123	29,6

KD	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
n	1	2	11	17	17	22	12	11	11	13	5	1

n	$\bar{x}$
123	24,3

Bd	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
n	3	3	11	18	9	17	15	16	11	10	9	1	2	-

36	n	$\bar{x}$
1	126	27,5

Tabelle 50 (Fortsetzung)

hinten innen:

GLpe	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
n	1	1	4	5	11	17	20	18	16	22	12	10	9	6

60	61	62	63	64	65	66	n	$\bar{x}$
8	2	2	-	1	-	1	166	54,0

Bp	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
n	1	2	12	32	28	17	20	14	10	8	3	6	-	-

35	n	$\bar{x}$
1	154	26,0

KD	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
n	1	4	8	32	38	29	20	13	10	2	6	1

n	$\bar{x}$
164	21,7

Bd	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
n	1	3	13	29	27	22	18	25	14	3	7	2	1	1

n	$\bar{x}$
166	25,1

Tabelle 50 (Fortsetzung)

hinten außen:

GLpe	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
n	1	2	5	4	19	17	21	26	19	14	16	12	7	3

61	62	63	64	65	66	67	68	69	n	$\bar{x}$
4	5	1	-	1	-	1	-	1	179	54,6

Bp	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
n	1	1	5	14	15	30	30	25	22	8	8	4	1	5

n	$\bar{x}$
169	26,2

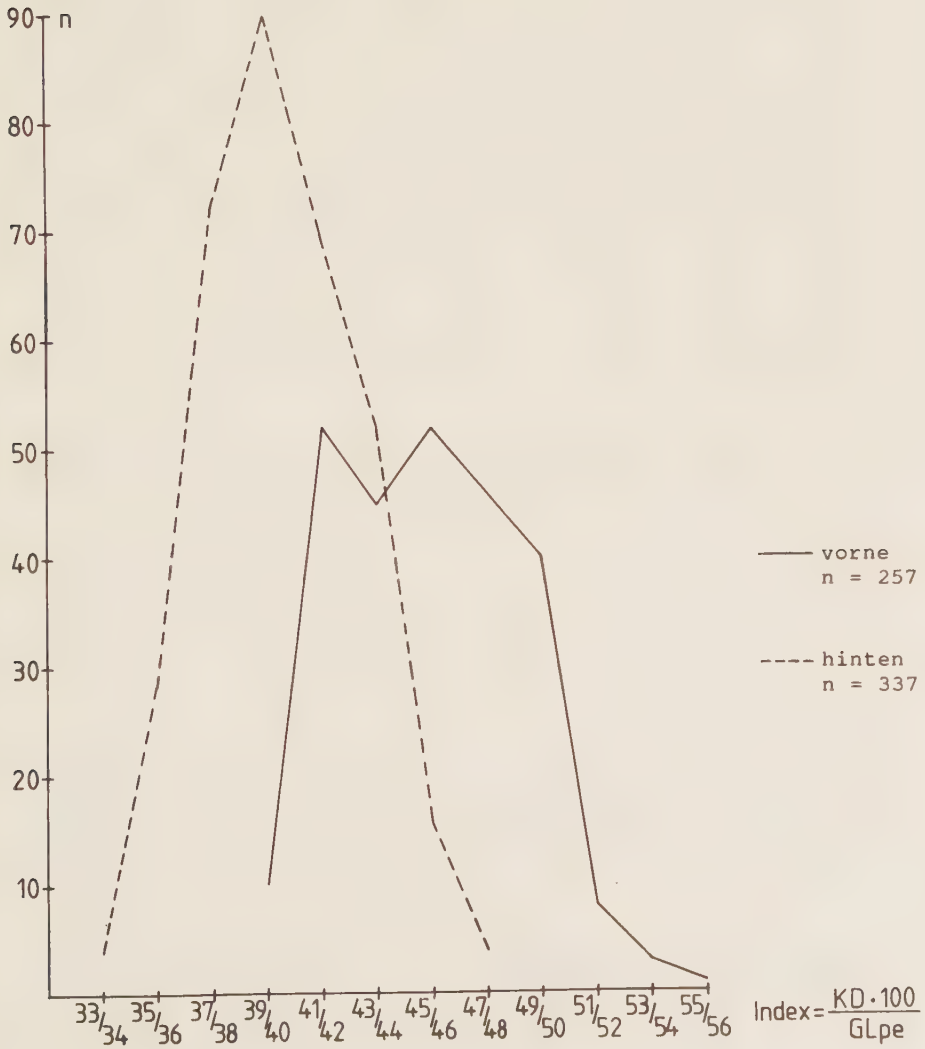
KD	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
n	1	6	21	31	26	45	22	11	10	1	2	-	1

n	$\bar{x}$
177	21,3

Bd	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
n	1	13	23	33	28	22	17	18	9	6	2	1	1

n	$\bar{x}$
174	24,3

Diagramm 24
Rind, Altenburg: Phalanx 1, Häufigkeitsverteilung des Index, vorne und hinten im Vergleich.



- Phalanx 2

Von 276 Fundstücken wurden 273 ausgewertet. Bei vier befand sich die proximale Epiphyse im Verwachsen.

Auch hier fanden die Kriterien von DOTTRENS (1946, S. 753 ff.) und BOESSNECK u.a. (1971, S. 54) zur Trennung in vordere und hintere Kronbeine Anwendung. Wie beim Fesselbein sind die vorderen kürzer und plumper, die hinteren schmaler und länger gebaut. Dies wird auch wieder im Längen-Breiten-Index deutlich (s. Diagr. 25), der bei den hinteren im allgemeinen niedriger ausfällt als bei den vorderen Kronbeinen. Wie in Manching wurde wegen zu geringfügiger Unterschiede auf eine weitere Trennung nach der Strahlzugehörigkeit verzichtet. Somit konnten ohne größere Schwierigkeiten 126 vordere und 116 hintere Phalanges 2 bestimmt und vermessen werden. 27 meist stark zertrümmerte Kronbeine mußten unbestimmt bleiben (ca. 10 %).

Beim Vergleich mit Manching und mit der Heuneburg zeigt sich, daß die Variationsbreiten der Einzelmaße in etwa übereinstimmen, während die Mittelwerte durchweg höher liegen (Tab. 51).

Tabelle 52 zeigt, daß die Häufigkeit der Größten Länge (GL) vorne und hinten sehr ähnlich verteilt ist.

Eine differenzierte Geschlechtsunterscheidung ist auch hier unmöglich (s. Tab. 52). Da sich beim Kronbein die Epiphysenfugen mit etwa 1 1/2 Jahren schließen, sind bei den kleineren Maßen der GL sicherlich auch Knochen von jüngeren Tieren vertreten.

Besonders große Exemplare wie bei den Fesselbeinen traten bei diesem Skeletteil nicht auf.

Tabelle 51

Phalanx 2. Vergleichende Zusammenfassung der Einzelmaße.

vorne:

	n	Variation	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	V
GL						
Altenburg	118	(29) - 42,5	35,4	0,22	2,43	6,86
Heuneburg	160	29,0 - 41,0	34,1	-	-	-
Manching 1960/61	240	28,0 - 42,5	33,7	0,12	1,89	5,59
Bp						
Altenburg	118	23,5 - 34,0	28,9	0,23	2,52	8,72
Heuneburg	162	22,0 - 34,0	27,4	-	-	-
Manching 1960/61	236	22,5 - 35,0	27,3	0,15	2,11	7,68
KD						
Altenburg	126	18,0 - 27,5	22,7	0,19	2,17	9,56
Bd						
Altenburg	122	20,0 - 29,0	24,5	0,20	2,25	9,18
Heuneburg	162	19,0 - 31,0	23,3	-	-	-
Index = $\frac{Bp \times 100}{GL}$						
Altenburg	112	72,9 - 93,0	81,8	0,45	4,81	5,88
Manching 1960/61	235	70,8 - 94,0	80,9	0,31	4,68	5,79

hinten:

GL						
Altenburg	116	29,5 - 43,5	35,7	0,24	2,56	7,17
Heuneburg	154	29,0 - 44,0	34,6	-	-	-
Manching 1960/61	242	30,5 - 43,0	34,5	0,13	2,04	5,87
Bp						
Altenburg	114	22,0 - 32,0	26,2	0,24	2,58	9,85
Heuneburg	153	21,0 - 32,0	25,0	-	-	-
Manching 1960/61	237	20,0 - 34,0	25,0	0,15	2,28	9,05

Tabell 51 (Fortsetzung)

hinten:

	n	Variation	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	V
KD						
Altenburg	115	17,0 - 25,5	20,6	0,19	2,07	10,05
Bd						
Altenburg	109	17,0 - 27,5	21,7	0,20	2,10	9,68
Heuneburg	155	17,0 - 27,0	20,6	-	-	-
Index = $\frac{Bp \times 100}{GL}$						
Altenburg	111	62,9 - 84,7	73,3	0,40	4,20	5,73
Manching 1960/61	237	63,0 - 82,6	72,1	0,27	4,17	5,79

Tabelle 52

Phalanx 2. Häufigkeitsverteilung der Einzelmaße.

vorne:

GL	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
n	1	2	1	5	14	18	19	21	14	11	4	5	2	-

43	n	$\bar{x}$
1	118	35,4

Bp	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	n	$\bar{x}$
n	3	11	8	11	16	12	13	27	10	5	2	118	28,9

KD	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	n	$\bar{x}$
n	2	8	15	9	17	17	26	20	8	3	1	126	22,7

Bd	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	n	$\bar{x}$
n	5	9	12	11	15	19	21	20	8	2	122	24,5

Tabelle 52 (Fortsetzung)

hinten:

GL	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
n	1	2	6	10	18	19	14	14	16	7	3	4	1	-

44	n	$\bar{x}$
1	116	35,7

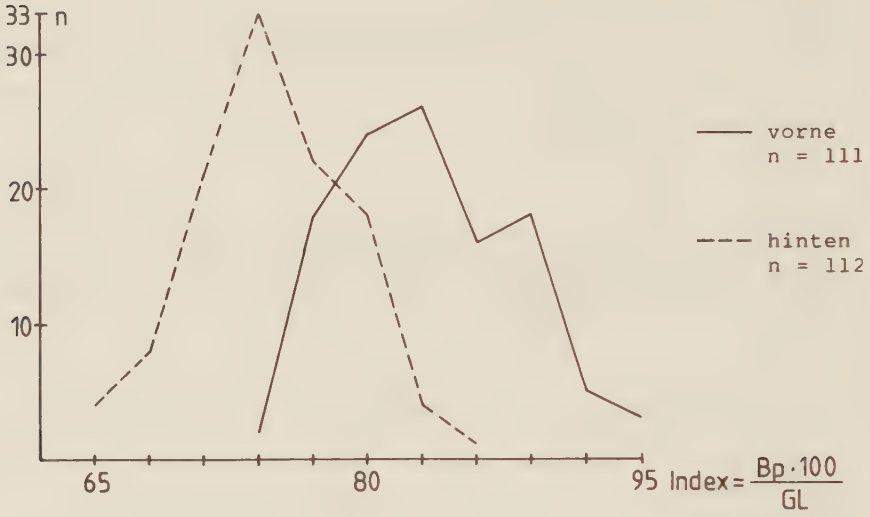
Bp	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	n	$\bar{x}$
n	2	13	12	24	16	11	8	9	10	6	3	114	26,2

KD	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	n	$\bar{x}$
n	4	11	23	22	14	16	13	6	5	1	115	20,6

Bd	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
n	1	3	6	23	19	22	9	14	3	8	-	1

n	$\bar{x}$
109	21,7

Diagramm 25
Rind, Altenburg: Phalanx 2, Häufigkeitsverteilung des Index, vorne und hinten im Vergleich.



- Phalanx 3

Von 276 Klauenbeinfunden waren 163 vollständig erhalten. Da aber sowohl eine sichere Trennung in vordere und hintere, als auch eine Feststellung der Strahlzugehörigkeit bei der Phalanx 3 äußerste Schwierigkeiten bereitete (vgl. BOESSNECK u.a. 1971, S. 54), wurden wegen der daraus folgenden geringen Aussagekraft auch keine Maße abgenommen (vgl. KOKABI 1982, S. 58).

Im übrigen stellten BOESSNECK u.a. (s.o.) fest: "Die Klauenbeine spielen ... nur eine untergeordnete Rolle bei der Beurteilung der Größe der Rinder aus vor- und frühgeschichtlicher Zeit".

4. PATHOLOGISCH-ANATOMISCHE VERÄNDERUNGEN

Pathologische Veränderungen, die zu keinen klinischen Erscheinungen führen, wurden bereits in den entsprechenden Kapiteln besprochen. Darunter fallen die Veränderungen an den Hornzapfen im Sinne einer Druckatrophie als Folge der Jochanspannung (s. S. 26). Auch Zahnreduktionen, fehlerhafte Zahnstellungen und der unphysiologische Abrieb des M_3 im Unter- wie im Oberkiefer fanden bereits Erwähnung (s. S. 38 ff.).

Im folgenden sollen die pathologischen Erscheinungen besprochen werden, die zu Störungen der Futteraufnahme, Leistungsminderung oder sogar Störungen des Allgemeinbefindens führen können.

- Veränderungen am Unterkiefer und an den Zähnen:

Die Zahnfachentzündung, Paradentitis oder Periodontitis, wird von VON DEN DRIESCH (1975, S. 420) zu den Aufbrauchkrankheiten gezählt, die meist bei älteren Tieren durch Einspießung spitzer Futterteile ins Zahnfleisch entsteht und zu Zahnverlusten, im Extremfall auch zu einer Osteomyelitis am Unterkiefer führen kann (vgl. JOEST 1970, S. 285 ff.; NIEBERLE u. COHRS 1970, S. 402 ff.; WÄSLE 1976, S.40 f. u. S. 74 ff.; SILBERSIEPE u. BERGE 1976, S. 99 f.; JOHANSSON 1982, S. 61 ff.; DAHME u. WEISS 1983, S. 136 f.). Tabelle 53 gibt Auskunft über den jeweiligen Abkauungsgrad der betroffenen Unterkiefer und die Lokalisation. Nach dem Schweregrad treten nur gering- bis mittelgradige Paradentitiden vor allem im Bereich von P_4 und M_1 auf. In zwei Fällen hatte die Erkrankung schon einen mittleren Schweregrad erreicht als der M_3 gerade erst durchbrach. Auch JOHANSSON (1982, S. 63) beschreibt dies von einem jüngeren Tier.

Ein Unterkiefer (Abk. +++) weist im vorderen Diastemabereich neben unregelmäßigen Knochenzubildungen bukkal und ventral eine ovale, blasige Aushöhlung (ca. 23 x 33 mm) am oralen Rand des Foramen mentale auf. Dadurch müssen der hier aus-

tretende Nerv und die parallellaufende Arterie abgedrängt worden sein. Es liegt der Verdacht nahe, daß es sich hier um eine verheilte Fraktur handelt, die offensichtlich infiziert war.

Bei einer anderen Unterkieferhälfte traten auf der lateralen Seite ventral des M_3 Exostosen an der Ansatzstelle des M. masseter auf, die wahrscheinlich auf ein Leiden im Unterkiefergelenk zurückzuführen sind.

Schließlich ließ sich an einem Unterkieferfragment am Ventralrand des Corpus mandibulae auf Höhe der Prämolarreihe eine aufgerauhte Abplattung feststellen, deren Ränder durch Knochenzubildung leicht aufgetrieben waren. Hier kann es sich um eine traumatisch bedingte Periostitis handeln. Auch BAAS (1966, S. 68) beschreibt eine ähnliche, allerdings schwerwiegendere Erkrankung.

Starke Veränderungen zeigen auch zwei Unterkiefergelenkköpfe. Die Gelenkfläche ist in einem Fall glatt, abgeflacht und stark verbreitert (oroaborale Tiefe ca. 28 mm). Es handelt sich um eine Form der Arthropathia deformans (vgl. SILBERSIEPE u. BERGE 1976, S. 119 f.). Das andere Caput mandibulae ist ebenfalls abgeplattet, die Gelenkfläche ist stark porös, weist Einbrüche und periartrikuläre Exostosen auf, und erreicht die enorme Breite von ca. 75 mm und eine oroaborale Tiefe von ca. 45 mm. Hier liegt der chronische Fall einer Arthritis vor (s. Abb. 5; vgl. SCHOENENBERGER 1971, S. 6 f.).

In der Wurzelhöhle eines vorderen Unterkiefermolaren fand sich ein weißes, leicht rauhes, kugeliges und hartes Gebilde (s. Abb. 6), bei dem es sich um ein Wurzelodontom (Odontoma radiculare) handelt. Ein derartiges Odontoma simplex entsteht aus einem einfachen Zahnkeim (vgl. NIEBERLE u. COHRS 1970, S. 405 f.; JOEST 1970, S. 302 f.; SILBERSIEPE u. BERGE 1976, S. 109 f.; DAHME u. WEISS 1983, S. 137). In der osteoarchäologischen Literatur wird eine derartige Geschwulst mehrfach

erwähnt (z.B. SCABELL 1965, S. 46 u. Abb. 4,1; SCHOENENBERGER 1971, S. 7 u. Abb. 3).

An einem linken M^3 befand sich lingual eine rauhe, kugelige Auftreibung (Durchmesser ca. 5 mm). Da dieser Oberkieferzahn isoliert vorliegt, kann nicht entschieden werden, ob es sich um ein angeborenes Zementom, also wiederum eine Geschwulst, oder um eine Zementhyperplasie (-exostose) handelt, die im Zuge einer Paradentitis entstehen kann (vgl. JOEST 1970, S. 304; SCHOENENBERGER 1971, S. 7 u. Abb. 2; SILBERSIEPE u. BERGE 1976, S. 100 u. 110).

- Veränderungen im distalen Extremitätenbereich:

Gerade bei der Beurteilung von Gelenkerkrankungen in osteoarchäologischem Fundgut ist eine ätiologische Diagnosestellung häufig recht schwierig. Es muß ausdrücklich darauf hingewiesen werden, daß Exostosenbildung wie auch die Ankylosierung Folgen sowohl eines chronisch deformierenden Prozesses als auch einer Arthritis purulenta profunda sein können (NIEBERLE u. COHRS 1970, S. 1086).

"Somit können chronische und ätiologisch völlig unterschiedliche akut verlaufende Erkrankungen im fortgeschrittenen Stadium zum gleichen morphologischen Bild führen" (WÄSLE 1976, S. 9)!

a) Metacarpus: Ein vollständiger Mittelhandknochen zeigt im proximalen Drittel eine flächige Auftreibung kraniolateral und höckerige Exostosen palmar und lateral. Diese traumatisch bedingte Periostitis ossificans tritt an Metacarpen und -tarsen häufiger auf, da in diesem Bereich die Knochen allein von der äußeren Haut abgedeckt sind (vgl. DANNHEIMER 1964, S. 32 u. Abb. 8,1; GERLACH 1967, S. 74 u. Abb. 4,2; JOEST 1969, S. 500; SILBERSIEPE u. BERGE 1976, S. 316; WÄSLE 1976, S. 69 ff.; JOHANSSON 1982, S. 63 u. Abb. 24.8-25.2).

Auf die Verbreiterung der distalen Gelenkrollen am Meta-

carpus wurde schon eingegangen (s. S. 83). Sie stellt nach VON DEN DRIESCH (1975, S. 418) die "Grenze zum Pathologischen" dar (vgl. MENNERICH 1968, Abb. 13). An einem Distalende ist dieser Prozeß schon weiter fortgeschritten. Die mediale Trochlea ist bereits deutlich deformiert, dorsal und palmar treten bereits periartikuläre Exostosen auf. Es handelt sich um eine Arthropathia deformans (Schale).

b) Calcaneus: An einem Fersenbein hat sich am Sustentaculum tali eine Rinne für die tiefe Beugesehne gebildet - die Endsehnen des M. flexor hallucis longus und des M. tibialis caudalis vereinigen sich proximal des Tarsalgelenks (NICKEL, SCHUMMER u. SEIFERLE 1977, S. 440) -, proximal davon ragen an der Rinne entlang Exostosen vor (s. Abb. 8). Diese periostalen Osteophyten können durch eine chronische Tendovaginitis der tiefen Beugesehnenscheide bedingt sein (vgl. JOEST 1969, S. 190 u. 195 ff.; SILBERSIEPE u. BERGE 1976, S. 439 f.).

c) Os centroquartale: Die bereits beschriebene Verschmelzung des Os centroquartale mit dem Os tarsale secundum et tertium (innere Ankylosierung; s. S. 78) stellt nach NIEBERLE u. COHRS (1970, S. 1079 ff.) den Beginn einer Sprunggelenksarthropathie (Spat) dar. Betroffen sind vor allem die distalen und medialen Anteile des Gelenks. Auch hier ist der "Übergang vom Physiologischen zum Pathologischen" oft fließend (VON DEN DRIESCH 1975, S. 416). Fünf Centroquartalia zeigen stärkere Veränderungen unterschiedlicher Schweregrade, von Randexostosen im dorsalen Bereich bis hin zu rauhen distalen Gelenkflächen mit Kavernenbildung und Pommer'schen Randwülsten. Ein derart verändertes Exemplar paßt mit einem Metatarsus zusammen.

d) Metatarsus: Vier proximale Gelenkenden der Mittelfußknochen sind im gleichen Sinne wie die Centroquartalia verändert, zum Teil mit starker periartikulärer Osteophytenbildung. Ursachen für diese Arthropathia deformans et ankylopoetica tarsi (Spat) sind in Stellungsanomalien, Stallhaltungsbedingungen sowie wiederkehrenden mechanischen Insulten

zu suchen. Nach ROSENBERGER (1970, S. 491) sind häufig Zugochsen, und demnach Arbeitstiere überhaupt, betroffen (vgl. VON DEN DRIESCH 1975, S. 416 f.; SILBERSIEPE u. BERGE 1976, S. 436; WÄSLE 1976, S. 41 f. u. 82 f.; JOHANSSON 1982, S. 59 f.; DAHME u. WEISS 1983, S. 302 f.). In einem der vier Fälle weist die laterale Hälfte der proximalen Gelenkfläche eine blasige Einschmelzung mit Kavernen auf. In den blasigen Randexostosen hat sich eine Rinne für die Sehne des M. extensor digitalis longus gebildet (vgl. SCABELL 1965, S. 46 u. Abb. 5,6; JOHANSSON 1982, S. 63 ff.)

Eine Besonderheit läßt sich auf der proximalen Gelenkfläche eines Metatarsus beobachten. Dort, wo sich medial normalerweise die Gelenkfläche zum Os tarsale primum befindet, erhebt sich hier ein Knochenhöckerchen. Es handelt sich um das Rudiment des Os tarsale primum, das mit dem Mittelfußknochen verwachsen ist.

Wie am Metacarpus tritt auch hier die bereits erörterte distale Gelenkwalzenverbreiterung auf, nur häufiger als an der Mittelhand (s. S. 96 u. Abb. 9). SCABELL (1965, S. 46 f.) beschreibt sechs derartige Fälle von der Heuneburg. Am Metatarsus kommen aber daneben noch weitergehende Veränderungen hinzu: in fünf Fällen hat sich auch eine Deformation der medialen Trochlea eingestellt. Zwei weitere Exemplare weisen periartikuläre Osteophyten auf. Eine derartige Arthropathia deformans der Zehengelenke wird auch als Schale bezeichnet und kann vorne wie hinten an allen Zehengelenken auftreten (vgl. JOEST 1969, S. 278 ff.; NIEBERLE u. COHRS 1970, S. 1081; BOESSNECK u.a. 1971, S. 58; VON DEN DRIESCH 1975, S. 416 ff.; WÄSLE 1976, S. 42 f. u. 86 f.; JOHANSSON 1982, S. 60 f.).

e) Phalangen: Treten an den distalen Gelenkenden der Metapodien arthrotische Veränderungen auf, resultieren daraus zwangsläufig Veränderungen an den proximalen Gelenkflächen der Fesselbeine. Auch hier finden sich alle Übergangsformen von der peripheren Gelenkflächenverbreiterung (s. S. 109) über Schliffusuren bis hin zu periartikulären Exostosen

(Fesselgelenksschale). Das häufigere Vorkommen dieser Befunde an vorderen Fesselbeinen zeigt, daß die Verteilung an den Metapodien auch zufallsbedingt sein kann, und mag bestätigen, daß vor allem die Schultergliedmaße betroffen ist (vgl. JOEST 1969, S. 279; VON DEN DRIESCH 1975, S. 418).

Veränderungen im Sinne der Schale finden sich auch an den distalen Enden der Fesselbeine und den proximalen der Kronbeine (Krongelenksschale).

Der Übersichtlichkeit halber sollen die krankhaften Erscheinungen an Phalanx 1 und 2 tabellarisch zusammengefaßt werden (Tab. 54).

"Beim Rind überwiegen ... die im periartikulären Bereich liegenden Exostosenbildungen" (WÄSLE 1976, S. 85), während artikuläre Ankylosierungen eher selten sind.

Exostosen an den Bandansatzstellen im Zehenbereich sind als Folge einer ossifizierenden Periostitis aufzufassen, deren Ursachen in chronischen Bänderzerrungen aufgrund von Stellungsanomalien oder Überbeanspruchung durch Arbeit zu suchen sind.

- Fraktur an einem Lendenwirbel:

Ein Processus transversus eines Lendenwirbels zeigt eine abgeheilte Fraktur mit Kallusbildung (s. Abb. 7). Dies ist ein weiterer Hinweis auf einen Knochenbruch im Fundmaterial der Rinder.

Geben Knochenbrüche nur "Auskunft über das Schicksal eines Einzelindividuums" (VON DEN DRIESCH 1975, S. 421), so lassen die chronischen Gelenkserkrankungen doch vorsichtige Rückschlüsse auf die Haltungsbedingungen zu.

Tabelle 53
Paradentitis am Unterkiefer.

FP-Nr.	Seite	Abkauungs-stufe	Schwere-grad [1]	Lokalisation
243	li.	? (Fragment)	+	am P_4 und an der kran. Wurzel des M_1
-	li.	? (Fragment)	+	am P_4
525	re.	? (Fragment)	++	am M_2
202	re.	M_3 +/-	++	am P_4, vor allem med.
623	re.	M_3 +/-	++	am Übergang vom P_4 zum M_1, vor allem med.
-	li.	M_3 ++	++	am Übergang vom P_4 zum M_1, vor allem lat.
226	li.	M_3 +++	+	am Übergang vom P_4 zum M_1

[1] + = geringgradig, ++ = mittelgradig

Tabelle 54
Arthropathia deformans (Schale) und Periostitis ossificans an den Phalangen.

Zuordnung	FP-Nr.	Erscheinungsbild
- Phalanx 1		
vorne innen:		
	411	proximale, periphere Gelenkflächenverbreiterung, Exostose dist. am axialen Bandansatz
	411	wie oben
	633	wie 411; Schliffusuren auf der dist. Gelenkfläche, periartikuläre Exostosen
	208	wie 633
	503	proximale, periphere Gelenkflächenverbreiterung, Schliffusuren auf der dist. peripheren Gelenkfläche
	526	wie 503
	411	wie 503; proximal Randexostosen (Pommer'sche Randwülste)
vorne außen:		
	636	Exostose dist. am Bandansatz
	537	Exostose axial an der Diaphyse, dors. Rinne für den axialen Unterstützungsast des M. interosseus medius
	525	proximale, periphere Gelenkflächenverbreiterung, Exostosen peripher an der Diaphyse und dist. am axialen Bandansatz (s. Abb. 10)
hinten innen:		
	440	proximale, periphere Gelenkflächenverbreiterung, Schliffusuren auf der dist. peripheren Gelenkfläche
hinten außen:		
	541	proximale, periphere Gelenkflächenverbreiterung, Exostose dist. am Bandansatz

Tabelle 54 (Fortsetzung)

Zuordnung	FP-Nr.	Erscheinungsbild
- Phalanx 1		
hinten außen:		
	604	wie 541
	-	wie 541
	250	Exostose dist. am axialen Bandansatz
	206	Exostose dist. am peripheren Bandansatz
	253	wie 206
unbestimmbar:		
	-	tiefe Schliffusuren prox. auf der peripheren Gelenkfläche, dist. Exostose am peripheren Bandansatz
	537	proximale, periphere Gelenkflächenverbreiterung, Randexostosen
	623	wie 537
	623	wie 537
	205	wie 537
- Phalanx 2		
vorne:		
	206	proximale, periphere Gelenkflächenverbreiterung
	411	wie 206
	614	wie 206; periphere Randexostosen
	431	wie 206; Randexostosen
	623	proximale, periphere Verbreiterung und Abflachung der Gelenkfläche, Randexostosen

F. GESAMTBEURTEILUNG

1. GRÖSSE UND WUCHSFORM

Die Widerristhöhe (WRH) gibt eine ungefähre Vorstellung von der Größe vor- und frühgeschichtlicher Rinder. Sie kann anhand in ganzer Länge erhaltener Röhrenknochen errechnet werden. Wegen der großen individuellen "Variation im Verhältnis der Knochenlänge zur Widerristhöhe" (BOESSNECK u.a. 1971, S. 55), sind diese Ergebnisse vorsichtig zu beurteilen.

- Metapodien

In "Kritischen Anmerkungen zur Widerristhöhenberechnung aus Längenmaßen vor- und frühgeschichtlicher Tierknochen" überprüfen VON DEN DRIESCH u. BOESSNECK (1974, S. 336 ff.) die Faktoren von BOESSNECK (1956), ZALKIN (1960), FOCK (1966), sowie MATOLCSI (1970) und empfehlen für den Metacarpus bei Kühen 6,0 und bei männlichen Tieren 6,3, für den Metatarsus 5,3 bzw. 5,6. Wegen des meist häufigeren Vorkommens im Fundgut eignen sich die Metapodien noch am besten zur WRH-Berechnung.

In Tabelle 55 werden Variationsbereiche und Mittelwerte nach Geschlechtern getrennt aufgeführt und mit denen der Heuneburg (EKKENGA 1984, Tab. 57) und Manching (BOESSNECK u.a. 1971, Tab. 105) verglichen. Dort liegen jedoch die Faktoren von FOCK zugrunde, die aber maximal nur um fünf Hundertstel differieren.

Nach den Mittelhandknochen liegt die durchschnittliche WRH der männlichen Tiere mit knapp 116 cm etwa 6 cm über der der Rinder von Manching und fast 2 cm über der von der Heuneburg. Die Kühe von Altenburg sind mit ca. 109 cm knapp 4 cm größer als in den Vergleichsstationen (s. Tab. 55,1).

Aufgrund der nach den Metatarsen für die männlichen Tiere berechneten WRH von gut 117 cm sind die Stiere und Ochsen

in Manching wiederum gut 5 cm kleiner, die von der Heuneburg nur etwa 1 cm. Bei den Kühen liegt der Wert von fast 108 cm zwischen "Manching" und der "Heuneburg", die nur wenig mehr als 1 cm differieren (s. Tab. 55,2).

Vergleicht man die beiden zeitgleichen Fundorte Manching und Altenburg ohne Geschlechtertrennung der Metapodien der Rinder, so zeigt sich, daß die Altenburger Rinder nach den Metacarpen rund 5 cm, nach den Metatarsen 3 cm größer waren. Auffälligerweise ergibt sich aus den Längenmaßen der vorderen und hinteren Metapodien annähernd der gleiche Mittelwert in der WRH. Bei anderen Stationen lieferten die Metatarsen jedoch eine höhere WRH (vgl. VON DEN DRIESCH u. BOESSNECK 1974, S. 337; EKKENGA 1984, S. 103).

Über den Manchinger Rindviehbestand schreiben BOESSNECK u.a. (1971, S. 56):"Die Rinder waren klein. Diese geringe Größe ist, wenn man von den Verhältnissen in Mitteleuropa ausgeht, wo die Futterbedingungen nicht von vornherein schlecht sind, typisch für eine zu dicht stehende Population" (vgl. auch dies. S. 107). Daneben mögen auch klimatische Gegebenheiten, wie zum Beispiel die häufigen Nebel in diesem Abschnitt des Donaulaufes, Einfluß auf die Futterqualität nehmen.

Im Gebiet um Altenburg dagegen herrscht mildes Bodenseeklima. Die Gegend ist heute als Obstbaugebiet bekannt. An den südlichen Rheinufern bei Altenburg und Rheinau gedeihen unter anderem auch Weinstöcke. Dies kann sich durchaus positiv auf Futterangebot und -qualität auswirken. Auch eine mögliche geringere Besatzdichte kann ein stärkeres Größenwachstum der Haustiere bedingen. Die Verschiebung des Geschlechtsverhältnisses zugunsten der männlichen Tiere, das in Manching noch bei 1 : 2,4 lag, ist als weiterer Faktor zu erwähnen. Schließlich besteht noch die Möglichkeit, daß der römische Einfluß in dieser Gegend ausgeprägter war als in Manching. Das alles kann den Größenunterschied der Rinder zwischen diesen beiden Stationen verständlich machen.

Die Rinder von der Heuneburg waren nach den Metacarpen um ca. 3 cm kleiner als in Altenburg. Nach den Metatarsen dagegen waren sie von beiden Stationen etwa gleich groß. Die Heuneburg liegt geographisch nahe bei Altenburg und auch die klimatischen Verhältnisse sind sich an beiden Orten sehr ähnlich. Doch das Material von der Heuneburg stammt aus der Späthallstatt - Frühlatènezeit, als die Größenminderung des Hausrindes noch nicht soweit fortgeschritten war.

Zum einen läßt sich die große WRH durch den im Vergleich zur Heuneburg abnehmenden Anteil an Kühen erklären. Zum anderen belegen zahlreiche außergewöhnlich große Fundstücke die Anwesenheit römischer Importtiere.

- Humerus und Radius, Femur und Tibia

Der Widerristhöhenberechnung an diesen großen Röhrenknochen liegen die Faktoren von MATOLCSI (1970, S. 118) zugrunde. Die aus den Längenmaßen dieser Knochen berechneten Widerristhöhen fallen, abgesehen vom Radius, nicht aus dem Variationsbereich der nach den Metapodien berechneten WRH (Tab. 55).

Die sich aus dem einzigen Humerus ergebende WRH von etwa 118 cm liegt in der oberen Hälfte der Variationsbreiten von der Heuneburg und aus Manching (Tab. 55,3).

Die Radienmaße liefern im Variationsbereich die stattliche Obergrenze von gut 140 cm, auch der Mittelwert der adulten Tiere liegt etwa 5 cm über dem von Manching und sogar fast 7 cm über dem Heuneburger Wert (s. Tab. 55,4). Die Berechnungen für die Knochen mit im Verwachsen befindlicher distaler Epiphyse sind getrennt aufgeführt. Bei Annahme, daß die größten Radien von römischen Ochsen stammen, verwundern die beträchtlichen Widerristhöhen jedoch nicht.

Der einzige vollständige Femur von Altenburg ist wesentlich größer als die Exemplare aus den Vergleichsstationen und ergab eine WRH von ca. 122 cm (s. Tab. 55,5).

Die einzige in ganzer Länge erhaltene Tibia, deren proximale Epiphyse im Verwachsen war, lieferte eine WRH von gut 123 cm. Sie liegt knapp über den Maxima von der Heuneburg und von Manching (s. Tab. 55,6).

Zu Vergleichszwecken sei auf Diagramm 26 verwiesen, das Variationsbereiche und Mittelwerte der WRH-Berechnungen von Altenburg, Heuneburg und Manching wiedergibt.

Um die Wuchsform der Altenburger Rinder zu beurteilen, soll ein Vergleich von Variation und Mittelwert des Index I an den Metapodien angestellt werden (s. Tab. 56). Am Metacarpus der männlichen Tiere liegen die Maxima von Altenburg und von der Heuneburg etwas höher als in Manching. Die Mittelwerte aus den beiden erstgenannten Stationen übertreffen den Manchinger Wert geringfügig. Somit hatten möglicherweise die männlichen Tiere in Manching eine etwas schlankere Wuchsform. Bei den Kühen dagegen fällt kaum ein Unterschied ins Auge.

Bei den Indices der Metatarsen zeigt sich weder bei den männlichen noch bei den weiblichen Rindern eine deutliche Abweichung in Variation und Mittelwert zwischen den Funden aus den drei Stationen.

Zur weiteren Verdeutlichung fand noch die Methode von REICHSTEIN u. TIESSEN (1974, S. 28 u. Abb. 7) Anwendung, die als "Kriterium für die Schlankheit bzw. Gedrungenheit der Gliedmaßen das Verhältnis größte distale Breite : größte Länge bei den Metacarpen zugrunde gelegt" haben. Da aber an der distalen Epiphyse im höheren Alter Verbreiterungen auftreten können (s. S. 83), soll hier die Größte Breite proximal verwendet werden (Diagr. 27).

Es wird deutlich, daß sowohl die GL als auch die Bp bei den Funden aus der Heuneburg im Vergleich zu Altenburg nach links verschoben ist, daß die Heuneburger Rinder also insgesamt kleiner waren, aber in etwa die gleiche Wuchsform aufwiesen. Für Manching ergibt sich eine Entsprechung zur Heuneburg bei

der GL, die Bp entspricht aber nur in ihrem linken Bereich. Wie schon beim Index könnte das als Hinweis gewertet werden, daß in Manching die männlichen Tiere schlanker waren.

Leichte Unterschiede ergeben sich im rechten Bereich der Häufigkeitsverteilung der Bp auch zwischen Altenburg und der Heuneburg, bzw. zu Manching. Dies mag auch nur Ausdruck der unterschiedlichen Geschlechtsverteilung beim Metacarpus innerhalb der drei Grabungsstätten sein (Altenburg ♂♂ : ♀ = 1 : 1,1; Heuneburg 1 : 1,5; Manching 1 : 2,7).

Insgesamt gesehen werden also die Wuchsformunterschiede zwischen Altenburg, Heuneburg und Manching nicht bedeutend gewesen sein.

Tabelle 55

Widerristhöhe (WRH), berechnet für die einzelnen Röhrenknochen, im Vergleich.

1. Metacarpus:

		n	GL (mm) Variation	$\bar{x}$	Faktor	WRH (cm) Variation	$\bar{x}$
♂♂	Altenburg	52	161,5 - 206,0	184,0	6,3	101,7 - 129,8	115,9
	Heuneburg	90	163,0 - 200,5	181,0	6,3	102,7 - 126,3	114,0
	Manching 1960/61	44	158,0 - 193,0	175,6	6,25	98,8 - 120,6	109,8
♀	Altenburg	55	163,5 - 195,0	181,8	6,0	98,1 , 117,0	109,1
	Heuneburg	145	156,0 - 192,0	176,0	6,0	93,6 - 115,2	105,6
	Manching 1960/61	119	155,0 - 194,0	175,8	6,0	93,0 - 116,4	105,5
insgesamt							
	Altenburg	107	161,5 - 206,0	182,9	6,15	99,3 - 123,7	112,4
	Heuneburg	245	156,0 - 200,5	177,7	6,15	95,9 - 123,3	109,3
	Manching 1960/61	596	152,0 - 199,0	175,3	6,13	93,2 - 122,0	107,5

Tabelle 55 (Fortsetzung)

2. Metatarsus:

	n	GL (mm) Variation	$\bar{x}$	Faktor	WRH (cm) Variation	$\bar{x}$
♂♂ Altenburg	46	(182) - (239)	209,5	5,6	101,0 - 133,8	117,3
Heuneburg	85	177,0 - 231,0	207,5	5,6	99,1 - 129,4	116,2
Manching 1960/61	48	175,0 - 223,0	201,8	5,55	97,1 - 123,8	112,0
♀ Altenburg	70	(186) - (221)	203,4	5,3	98,6 - 117,1	107,8
Heuneburg	152	178,0 - 229,0	204,5	5,3	94,3 - 121,4	108,4
Manching 1960/61	105	184,0 - 222,5	200,3	5,35	98,4 - 119,0	107,2
insgesamt						
Altenburg	116	(182) - (239)	205,8	5,45	99,2 - 130,3	112,2
Heuneburg	257	177,0 - 231,0	205,7	5,45	96,5 - 125,9	112,1
Manching 1960/61	518	175,0 - 227,0	200,4	5,45	95,4 - 123,7	109,2

Tabelle 55 (Fortsetzung)

	n	Variation	$\bar{x}$	Faktor	Variation	$\bar{x}$
3. Humerus:		GLC (mm)			WRH (cm)	
Altenburg	1	247,5		4,77	118,1	
Heuneburg 1950–79	7	217,0 - 272,0	241,8	4,77	103,5 - 129,7	115,3
Manching 1955-61	5	210,0 - 264,5	238,3	4,77	100,2 - 126,2	113,7
4. Radius:		GL (mm)			WRH (cm)	
Altenburg, dist. +	16	246,0 - 328,0	273,0	4,30	105,8 - 141,0	117,4
dist. +/-	6	272,5 - (309)	287,5	4,30	117,2 - 132,9	123,7
Heuneburg 1950-79	58	226,0 - 309,0	257,3	4,30	97,2 - 132,9	110,6
Manching 1955-61	35	234,5 - 304,5	262,4	4,30	100,8 - 130,9	112,8
5. Femur:		GLC (mm)			WRH(cm)	
Altenburg	1	352		3,47	122,1	
Heuneburg 1959-79	2	297,0 ; 321,0		3,47	103,1 ; 111,4	
6. Tibia:		GL (mm)			WRH (cm)	
Altenburg, prox. +/-	1	357		3,45	123,2	
Heuneburg 1950-79	12	284,0 - 354,0	320,4	3,45	98,0 - 122,1	110,5
Manching 1955-61	4	290,0 - 356,0	327,0	3,45	100,1 - 122,8	112,8

Tabelle 56

Metapodien. Wuchsformvergleich aufgrund der Größten Länge (GL) und des Index I = $\frac{KD \times 100}{GL}$.

		GL			Index I		
		n	Variation	$\bar{x}$	n	Variation	$\bar{x}$
1. Metacarpus:							
♂♂	Altenburg	52	161,5 - 206,0	184,0	50	16,3 - 21,0	17,8
	Heuneburg 1966-79	45	166,0 - 197,0	180,5	41	15,5 - 20,5	17,8
	Manching 1960/61	44	158,0 - 193,0	175,6	41	15,8 - 19,3	16,7
♀	Altenburg	55	163,5 - 195,0	181,8	54	13,0 - 16,7	15,0
	Heuneburg 1966-79	67	163,5 - 192,0	174,9	64	13,0 - 17,0	15,0
	Manching 1960/61	119	155,0 - 194,0	175,8	117	12,4 - 16,8	14,7
2. Metatarsus:							
♂♂	Altenburg	46	(182) - (239)	209,5	46	11,6 - 14,0	12,7
	Heuneburg 1966-79	35	177,0 - 227,5	206,2	34	11,7 - 13,5	12,4
	Manching 1960/61	48	175,0 - 223,0	201,8	46	11,6 - 13,7	12,4
♀	Altenburg	70	(186) - (221)	203,4	70	10,0 - 12,0	11,2
	Heuneburg 1966-79	46	178,0 - 224,0	206,4	46	9,7 - 11,8	11,0
	Manching 1960/61	105	184,0 - 222,5	200,3	104	9,5 - 11,8	10,8

Diagramm 26

Rind, Altenburg: Variation und Mittelwert der Widerristhöhe (WRH), berechnet an verschiedenen Skeletteilen, im Vergleich.

a = Altenburg; b = Heuneburg 1950-79; c = Manching 1955-61

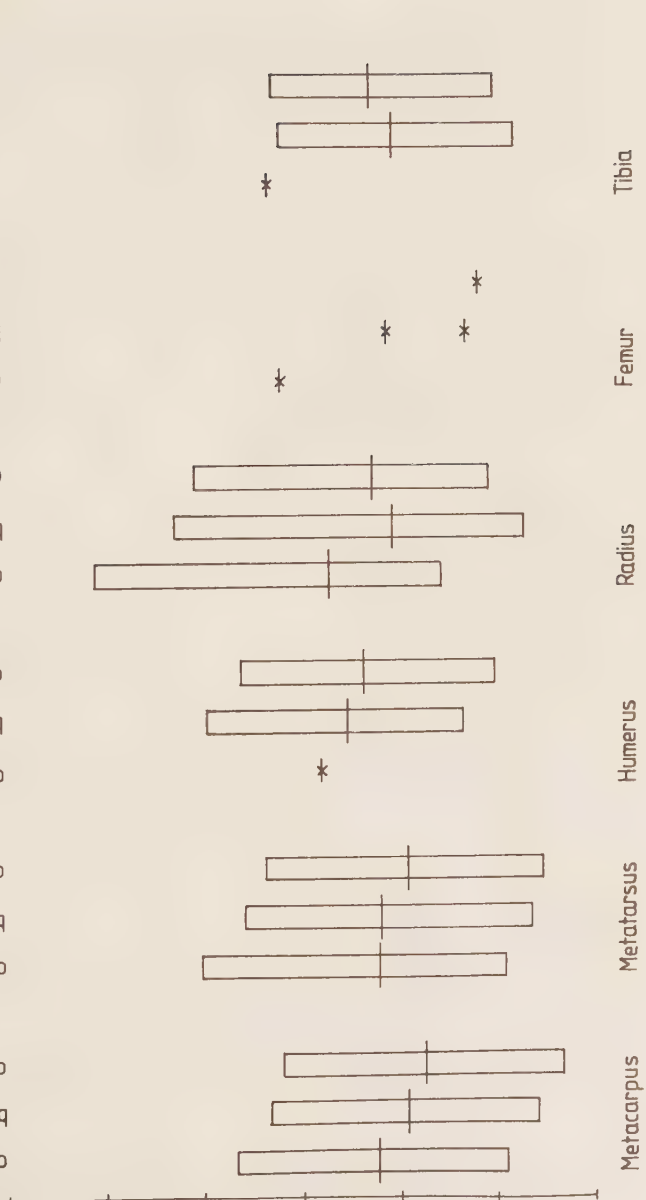
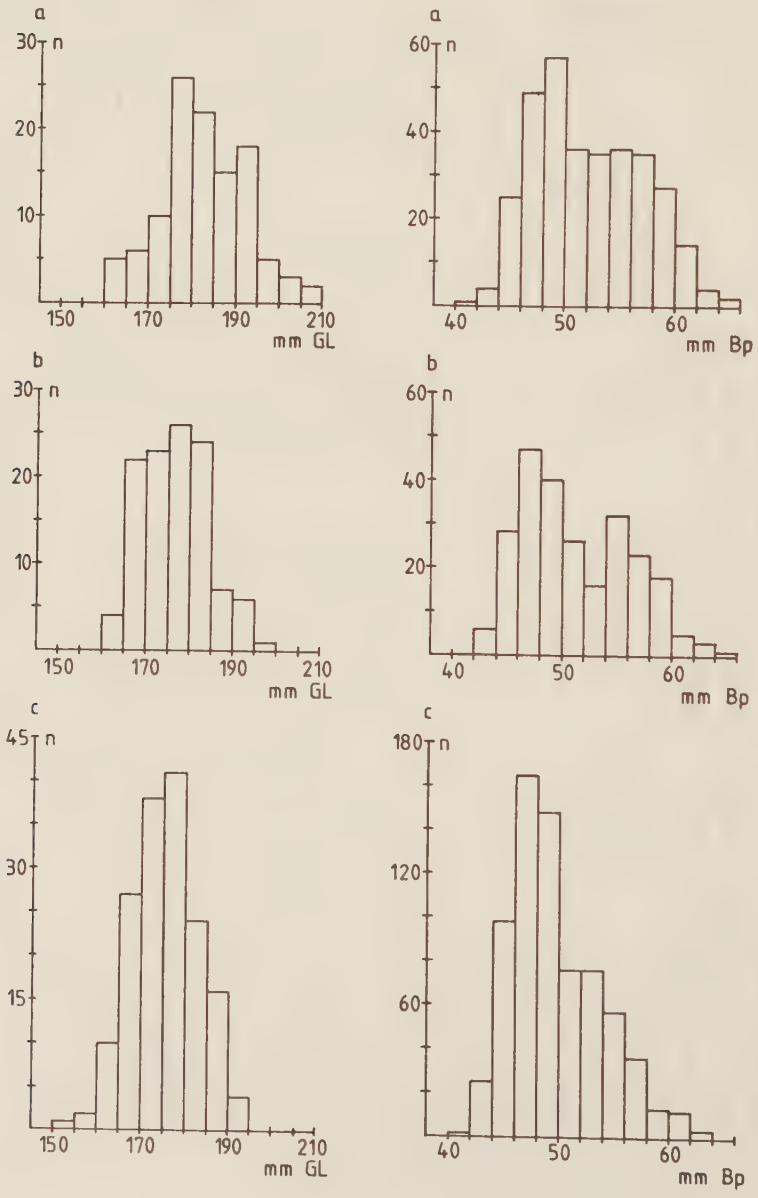


Diagramm 27

Rind, Altenburg: Wuchsformvergleich anhand des Metacarpus.
a = Altenburg; b = Heuneburg 1966-79; c = Manching 1960/61



2. GESCHLECHTSVERTEILUNG

Die Einteilung nach der Geschlechtszugehörigkeit erfolgte anhand der Hornzapfen, der Beckenknochen und der Metapodien, da bei ihnen der Geschlechtsdimorphismus am deutlichsten ausgeprägt ist. Bei den Metapodien wurden nur die ganz erhaltenen Knochen, bei Hornzapfen und Becken auch nicht meßbare Fragmente beurteilt. Bei den anderen Extremitätenknochen lassen sich wohl besonders große und massive Knochen männlichen Tieren und kleine, schmächtige Stücke Kühen zuordnen, doch gibt es ansonsten keine geschlechtsspezifischen Merkmale, die eine Trennung der dazwischenliegenden Exemplare zulassen. Zu den jeweiligen Unterscheidungskriterien sei auf die entsprechenden Kapitel verwiesen.

In Diagramm 28 sind die prozentualen Anteile der beiden Geschlechter für die Rinder aus Altenburg, Manching (1960/61) und die Heuneburg (1966-79) graphisch dargestellt. Für Manching mit seiner hohen Fundzahl fällt die ausgezeichnete Übereinstimmung zwischen den Ergebnissen aller vier Knochen auf. Im Durchschnitt ergibt sich ein Verhältnis männliche : weibliche Tiere gleich 1 : 2,3. Im Heuneburger Material stimmen die Ergebnisse von Hornzapfen und Metapodien gut überein, während bei den Beckenfunden die Kühe stärker überwiegen. Das durchschnittliche Verhältnis beträgt hier 1 : 1,7 und liegt deutlich niedriger als in Manching.

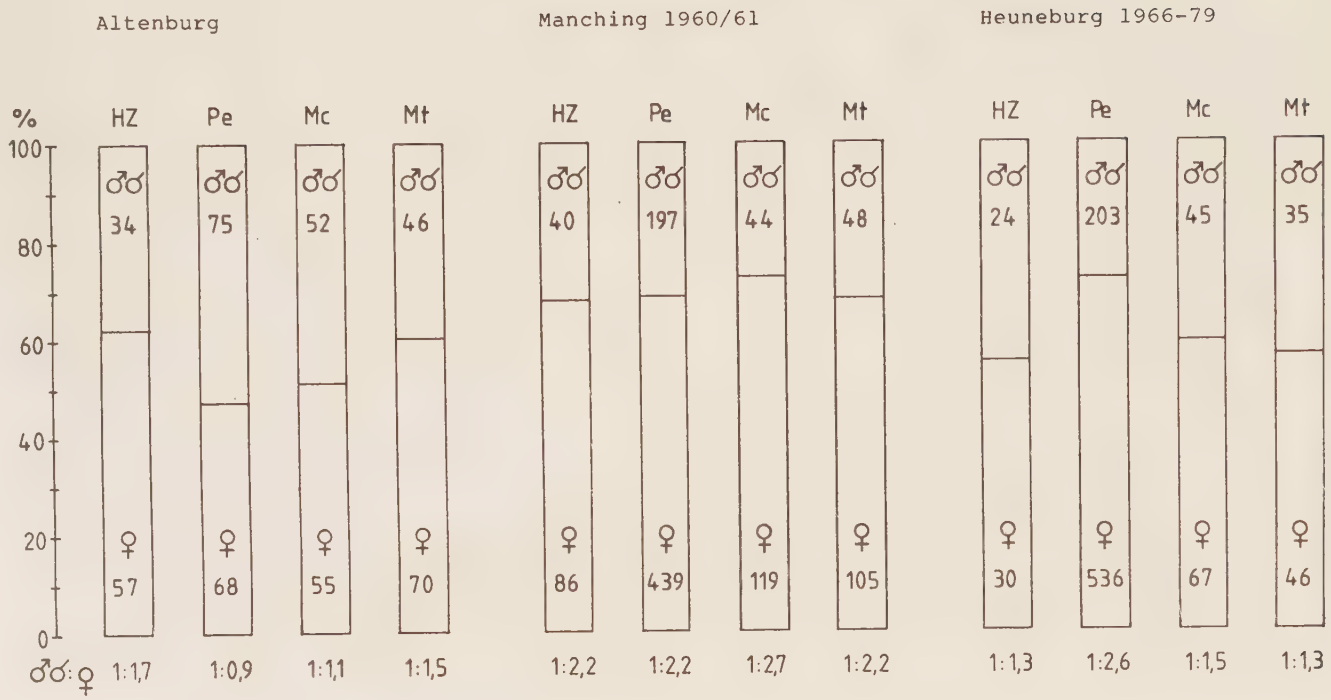
In Altenburg entsprechen sich die Anteile bei den Hornzapfen und den Metatarsen gut. Hier überwiegen die Kühe eindeutig. Bei Becken und Metacarpus dagegen kommt etwa auf ein männliches Tier eine Kuh. Somit ergibt sich insgesamt ein Verhältnis von 1 : 1,3, das noch niedriger liegt als nach den Funden von der Heuneburg.

Von römischen Siedlungen wird berichtet, daß männliche Tiere stärker vertreten waren als Kühe, da anscheinend die Nutzung als Arbeitstier und Fleischlieferant überwog (vgl. DANNHEIMER 1964, S. 36 f.; BAAS 1966, S. 63 f.; MENNERICH 1968, S. 65;

KOKABI 1982, S. 66). Nachdem in Altenburg der Anteil der Kühe im Vergleich zu Manching und Heuneburg stärker zurücktritt, ließe sich möglicherweise auch aufgrund dieses Befundes, wie schon bei der Größe der Altenburger Rinder, an einen hier stärker zum Tragen kommenden Einfluß der Römer denken.

Die Unterscheidung von Stieren und Ochsen war beim vorliegenden Fundgut recht schwierig, wie schon in den entsprechenden Kapiteln beschrieben. Einige Fundstücke stammen aber mit großer Wahrscheinlichkeit von Ochsen. Die Kastration wurde von den Kelten also zur Erzielung höherer Fleisch- und Arbeitsleistung durchaus schon angewendet.

Diagramm 28
Rind, Altenburg: Geschlechtsverhältnis anhand der Hornzapfen (HZ), Becken (Pe) und Metapodien (Mc und Mt) im Vergleich.



3. SCHLACHTALTER

Da die Altersangaben bezüglich "Zahndurchbruch und Epiphysenfugenschluß erheblich schwanken" (BOESSNECK u. VON DEN DRIESCH 1979, S. 63), kann eine Einteilung in Altersgruppen nur grobe Richtdaten liefern. Auch muß berücksichtigt werden, daß die Altersangaben aus der neueren Literatur an rezenten Rindern erarbeitet wurden und sich nicht ohne weiteres auf die spätreifen Tiere aus vor- und frühgeschichtlicher Zeit anwenden lassen (BOESSNECK u.a. 1971, S. 56; JOHANSSON 1982, S. 23). Schließlich sind Jungtiere aufgrund der weicheren Konsistenz ihrer Knochen in jedem Fundgut unterrepräsentiert, da diese gegen Umwelteinflüsse empfindlicher sind und auch bevorzugt von Hunden verschleppt werden.

Bei den Berechnungen am Unterkiefer blieben die losen Pd_4 unberücksichtigt, da sie sich häufig noch im Unterkiefer finden, wenn der M_3 schon durchgebrochen und somit beurteilbar ist (s. Tab. 12). Die Prozentangaben beziehen sich auf die Knochenzahl je Altersgruppe, nicht auf den jeweiligen Anteil an der MIZ, um die Vergleichbarkeit mit anderen Arbeiten zu wahren.

Tabelle 57 gibt einen Überblick über die Altersgruppen an den Unterkiefern und den Extremitätenknochen, sowie die sich daraus ergebenden Mindestindividuenzahlen.

Nach den Befunden an den Unterkiefern wurden 4,5 % der Rinder bis zu einem Alter von etwa 1 1/2 Jahren geschlachtet, wobei der Anteil an Kälbern (bis 1/2 Jahr) unter 1 % liegt. Der Anteil von 1 1/2 - bis 2 1/4 - jährigen Tieren liegt bei gut 7 %, die 2 1/4 - bis 3 - jährigen machen knapp über 25 % aus. Bis zu einem Alter von 3 Jahren wurden also insgesamt 36,5 % der Rinder geschlachtet. Fast 35 % des Rinderbestandes erreichte ein Alter von etwa 3 bis 5 Jahren (M_3 +) und gut 28 % der Tiere lebten länger als 5 Jahre (M_3 ++ u. M_3+++). Der hohe Anteil an älteren Rindern zeigt, daß das Hausrind den Kelten nicht ausschließlich zur Fleischversorgung diente, sondern wahrscheinlich auch als Milchlieferant und

Arbeitstier genutzt wurde (vgl. BOESSNECK u.a. 1971, S. 55; EKKENGA 1984, S. 120 f.).

Weiterhin lieferten die Extremitätenknochen aufgrund des Epiphysenfugenschlusses Anhaltspunkte für eine Altersgruppierung. Bei der Scapula macht der Anteil bis zu 3/4 Jahren gut 4 % aus, beim Becken liegt er etwas niedriger. Hieraus ergeben sich also geringfügig mehr Schlachtungen im jugendlichen Alter als anhand der Unterkiefer.

Die Ergebnisse vom Humerus zeigen, daß 24 % der Tiere, also wesentlich mehr als nach den Unterkiefern, bis zu einem Alter von 1 1/2 Jahren gehalten wurden.

Aus den Metacarpen leitet sich bei etwa einem Viertel (n = 314), aus den Metatarsen bei fast einem Drittel (n = 418) der Tiere ein Schlachtalter von unter 2 1/2 Jahren ab. Dieser Befund paßt gut zum Ergebnis nach den Unterkiefern.

Schließlich wurden nach dem Calcaneus knapp 30 % der Tiere bis zur Vollendung des 3. Lebensjahres geschlachtet.

Berücksichtigt man, daß sich aufgrund der relativ niedrigen Knochenzahlen bei den Extremitätenfunden leichte Verzerrungen einstellen können, kann man abschließend sagen, daß die Altersgruppierungen nach den Unterkiefern im großen und ganzen gut zu den Ergebnissen an den Extremitätenknochen passen.

Zusammenfassend ergibt sich folgende Verteilung: Etwa ein Drittel der Rinder von Altenburg wurde bis zu einem Alter von drei Jahren geschlachtet. Da die Epiphysenfugen der Extremitätenknochen bis spätestens zum 4. Lebensjahr verknöchert sind, erlauben nur die Befunde an den Unterkiefern eine, allerdings nur grobe, Beurteilung der älteren Rinder. Nach der Abkauungsstufe ++ u. +++ des M_3 erreichten etwa 30 % der Tiere ein Alter von mehr als 5 Jahren. Dies liefert den bereits oben angesprochenen Hinweis auf die dreifache Nutzung des Hausrindes in Altenburg.

Tabelle 57

Altersverteilung und Mindestindividuenzahl aufgrund einiger Sketetteile.

		li.	re.	insge-samt	%	MIZ	%	Alter
1. Mandibula und lose Unterkieferzähne:								
M_1 +/-	Pd_4 +	6	3	9	0,8	6	1,0	ca. 1/2 J.
M_1 +, M_2 -	Pd_4 +	1	9	10	0,9	9	1,5	1/2 - 1 1/2 J.
M_2 +/-	Pd_4 ++	19	12	31	2,8	19	3,1	ca. 1 1/2 J.
M_2 +, M_3 -	Pd_4 +++	36	43	79	7,3	43	7,0	1 1/2 - 2 1/4 J.
M_3 +/-	(Pd_4 +++)	36	31	67	6,2	36	5,8	2 1/4 - 2 1/2 J.
lose M_3 +/-		39	53	92	8,5	53	8,6	
M_3 +/o		16	15	31	2,8	16	2,6	2 1/2 - 3 J.
lose M_3 +/o		49	35	84	7,7	49	8,0	
M_3 +		73	99	172	15,8	99	16,1	3 - 5 J.
lose M_3 +		111	96	207	19,0	111	18,1	
M_3 ++		76	64	140	12,9	76	12,4	über 5 J.
lose M_3 ++		38	43	81	7,4	43	7,0	
M_3 +++		35	19	54	5,0	35	5,7	
lose M_3 +++		13	19	32	2,9	19	3,1	
Summe		548	541	1089	100,0	614	100,0	

Tabelle 57 (Fortsetzung)

	li.	re.	insgesamt	%	MIZ	%	Alter
2. Scapula:							
Tuber -	-	2	2	1,2	2	2,2	unter 3/4 J.
Tuber +/-	2	3	5	3,1	3	3,2	ca. 3/4 J.
Tuber +	68	88	156	95,7	88	94,6	über 3/4 J.
Summe	70	93	163	100,0	93	100,0	
3. Humerus:							
prox. u. dist. -	7	11	18	8,6	11	9,8	unter 1 1/2 J.
prox. -, dist. +/-	20	12	32	15,4	20	17,9	ca. 1 1/2 J.
prox. -, dist. ?	1[1)]	-	1	0,5	1[1)]	0,9	unter 4 J.
prox. ?, dist. +	77	79	156	75,0	79	70,5	über 1 1/2 J.
prox. u. dist. +	1[1)]	-	1	0,5	1[1)]	0,9	über 4 J.
Summe	106	102	208	100,0	112	100,0	
4. Radius:							
prox. u. dist. -	2	-	2	0,6	2	1,4	unter 1 1/2 J.
prox. ?, dist. -	4	2	6	2,0	4	2,8	unter 4 J.
prox. +, dist. ?	100	105	205	67,0	105	74,0	über 1 1/4 J.
prox. +, dist. -	18	12	30	9,8	18	12,7	1 1/4 - 4 J.
prox. +, dist. +/-	6[1)]	5	11	3,6	6[1)]	4,2	ca. 4 J.
prox. +, dist. +	27[1)]	25[1)]	52	17,0	7[1)]	4,9	über 4 J.
Summe	157	149	306	100,0	142	100,0	

Tabelle 57 (Fortsetzung)

	li.	re.	insgesamt	%	MIZ	%	Alter
5. Metacarpus:							
dist. -	42	35	77	11,3	42	14,5	unter 2 1/2 J.
dist. ?	200	167	367	53,9	121	41,9	
dist. +	126	111	237	34,8	126	43,6	über 2 1/2 J.
Summe	368	313	681	100,0	289	100,0	
6. Pelvis:							
Acetab. +/-	3	3	6	2,7	3	2,5	ca. 3/4 J.
Acetab. +	97	116	213	97,3	116	97,5	über 3/4 J.
Summe	100	119	219	100,0	119	100,0	
7. Femur:							
prox. u. dist. -	2	-	2	8,0	2	14,3	unter 3 1/2 J.
prox. +/-, dist. ?	-	3	3	12,0	3	21,4	ca. 3 1/2 J.
prox. +, dist. ?	7	8	15	60,0	8	57,1	über 3 1/2 J.
prox. ?, dist. +/-	1	1	2	8,0	-	-	ca. 3 1/2 - 4 J.
prox. u. dist. +	2[1)]	1	3	12,0	1[1)]	7,2	über 4 J.
Summe	10	15	25	100,0	14	100,0	

Tabelle 57 (Fortsetzung)

	li.	re.	insgesamt	%	MIZ	%	Alter
8. Tibia:							
prox. u. dist. -	7	6	13	8,3	7	9,6	unter 2 1/2 J.
prox. -, dist. ?	4	5	9	5,8	-	-	unter 4 J.
prox. -, dist. +/-	4	9	13	8,3	9	12,3	ca. 2 1/2 - 4 J.
prox. ?, dist. +	56	43	99	63,5	56	76,7	über 2 1/2 J.
prox. +/-, dist. +	1	1[1)]	2	1,3	1[1)]	1,4	ca. 4 J.
prox. +, dist +	14	6	20	12,8	-	-	über 4 J.
Summe	86	70	156	100,0	73	100,0	
9. Calcaneus:							
Tuber -	14	22	36	16,3	22	20,0	unter 3 J.
Tuber +/-	1	2	3	1,3	2	1,8	ca. 3 J.
Tuber +	52	41	93	42,1	52	47,3	über 3 J.
Tuber ?	44	45	89	40,3	34	30,9	
Summe	111	110	221	100,0	110	100,0	
10. Metatarsus:							
dist. -	65	65	130	17,6	65	22,2	unter 2 1/2 J.
dist. ?	195	127	322	43,5	84	28,7	
dist. +/-	1	1	2	0,3	1	0,3	ca. 2 1/2 J.
dist. +	143	143	286	38,6	143	48,8	über 2 1/2 J.
Summe	404	336	740	100,0	293	100,0	

Tabelle 57 (Fortsetzung)

	insgesamt	%	Alter
11. Phalanx 1:			
prox. -	40	5,0	
prox. +/-	25	3,1	unter 2 J.
prox. +	741	91,9	über 2 J.
Summe	806	100,0	
12. Phalanx 2:			
prox. +/-	4	1,5	unter 1 1/2 J.
prox. +	269	98,5	über 1 1/2 J.
Summe	273	100,0	

1) Die MIZ ergibt sich hier aus den ganz erhaltenen Exemplaren.

4. MINDESTINDIVIDUENZAHL (MIZ)

Die Errechnung der Mindestindividuenzahl stellt keine einfache Addition der pro Körperseite gefundenen Knochenzahlen dar. Aufgrund der Zuordnung der Einzelfunde zu bestimmten Altersgruppen, sowie zu den verschiedenen Geschlechtern setzt sich die MIZ vielmehr aus sehr differenzierten Einzelangaben zusammen, von denen jeweils die größere Anzahl je Körperseite in das Endergebnis eingeht.

Die MIZ gibt zwar neben Fundzahl und -gewicht wichtige Hinweise bei der osteoarchäologischen Auswertung eines Tierknochenfundes, doch muß sie immer als relative Mengenangabe angesehen werden, und darf auf keinen Fall als tatsächliche Tierzahl einer Population aus vor- und frühgeschichtlichen Siedlungen mißdeutet werden. Über die Bedeutung der MIZ sowie über ihre kritische Einordnung bei der Beurteilung eines Fundes finden sich hilfreiche Angaben in der Literatur (z.B. BOESSNECK 1963, S. 9 f.; BOESSNECK u.a. 1971, S. 8 ff.; UERPMANN 1972, S. 14 f.; VON DEN DRIESCH u. BOESSNECK 1976, S. 16 f.; BOESSNECK u. VON DEN DRIESCH 1979, S. 379).

Aus dem Altenburger Fundmaterial ergibt sich für die Rinder die höchste MIZ anhand der Unterkiefer, bei denen auch die detaillierteste Altersverteilung möglich war. Aus dem im Kapitel "Schlachtalter" genannten Gründen (s. S. 146) blieben die losen Pd_4 auch hier unberücksichtigt. Somit ergibt sich eine Gesamt-MIZ von 614 Individuen (s. Tab. 57,1). Durch die starke Häufung von Unterkiefern (s. Tab. 3) ist die MIZ nach den Unterkiefern gegenüber der MIZ nach anderen wichtigen Skeletteilen deutlich überhöht (vgl. Tab. 57). Diese Tatsache muß beim Vergleich der MIZ mit anderen Stationen berücksichtigt werden.

In Tabelle 58 ist der Prozentanteil der MIZ an der Gesamtfundzahl der Rinderknochen aus Altenburg, von der Heuneburg und aus Manching zusammengestellt. Bei den beiden letzteren sind die einzelnen Grabungskampagnen getrennt aufgeführt. Je

kleiner die Fundzahl ist, um so höher fällt die MIZ aus. Liegt im Extremfall nur ein Knochen einer Tierart vor, so repräsentiert er schon ein Individuum. Bei größeren Fundkomplexen verringert sich die MIZ mit zunehmender Fundzahl. So liegt zum Beispiel bei den nachträglichen Funden von 1950-59 auf der Heuneburg der Anteil bei fast 8 % (vgl. GERLACH 1967, S. 15 f.). Nimmt man dagegen alle Grabungen zusammen, liegt er unter 2 %. Überhaupt scheint der Anteil der MIZ bei Fundzahlen über 50.000 immer kleiner als 2 % zu sein, soweit es sich um Schlachtabfälle handelt. Für Altenburg mit fast 23.000 Rinderfunden ergibt sich ein Anteil von 2,7 %.

Umgekehrt verhält es sich mit der Knochenzahl pro Individuum (Tab. 58). Sie nimmt mit zunehmender Fundzahl ebenfalls zu, doch wird die tatsächliche Knochenzahl eines ganzen Skelettes nicht erreicht. Dies deutet wieder auf den Fragmentierungsgrad eines Schlachttierfundes hin. Im Altenburger Fundgut beträgt die durchschnittliche Fundmenge pro Individuum 37 Einzelknochen.

Tabelle 58
Relativer Anteil der MIZ an der Gesamtfundzahl und Knochenzahl pro Individuum bei verschiedenen Stationen.

		Gesamtfundzahl	MIZ	%	Knochenzahl pro Individ.
Altenburg		22.719	614	2,7	37,0
Heuneburg[1]	1950-57	1.754	113	6,4	15,5
	1959/63	12.789	396	3,1	32,3
	1950-59	304	24	7,9	12,7
	1964/65	12.821	263	2,1	48,7
	1966-79	52.609	653	1,2	80,6
	1950-79	80.277	1.449	1,8	55,4
Manching	1955	51.763	700	1,4	73,9
	1957/58	61.403	910	1,5	67,5
	1960/61	49.141	800	1,6	61,4
	1955-61	162.307	2.315	1,4	70,1

[1] Die Wildrinder blieben bei dieser Zusammenstellung unberücksichtigt.

5. "LEBENDGEWICHT"

Die von KUBASIEWICZ (1956) eingeführte Wiegemethode basiert auf der Kenntnis, daß die Knochen der Haussäugetiere einen Anteil von ca. 7 % des Lebendgewichtes ausmachen (vgl. ELLENBERGER u. BAUM 1943, S. 6) und ermöglicht somit eine Abschätzung des jeweiligen Anteils an der Fleischversorgung einer Siedlung. Wie schon die MIZ nur einen geringen Anteil der tatsächlich in einer Siedlung gehaltenen Tiere repräsentiert, können die errechneten Lebendgewichte "nur einen Bruchteil des tatsächlich verzehrten Fleisches darstellen" (UERPMANN 1972, S. 13). Dennoch kann auf diese Methode nicht verzichtet werden. Sie gestattet zumindest eine brauchbare Aussage über den relativen Anteil einer Tierart an der Fleischversorgung. Hier zeigt sich nämlich, "daß die Großtiere Pferd und Rind jetzt stärker in den Vordergrund treten als in den Fundübersichten, während die kleinen Wiederkäuer, das Schwein und der Hund im Anteil zurückgehen" (BOESSNECK u.a. 1971, S. 7). Somit wird in dieser Methode die wesentlich höhere Schlachtausbeute eines Rindes im Gegensatz zu Schaf, Ziege und Schwein berücksichtigt (Tab. 60).

Allein nach der Fundstückanzahl ist das Rind in Altenburg mit etwa 59 % am Gesamtfundgut beteiligt, für Manching liegt dieser Anteil um etwa 17 %, für die Heuneburg um ca. 12 % niedriger. Dagegen beträgt der Gewichtanteil in Altenburg 81 % und somit 30 % mehr als in Manching und 17 % mehr als auf der Heuneburg (Tab. 61). Hier kommt also das eindeutige Überwiegen des Rindes klar zum Ausdruck. Bei der Hausgrube liegt der Gewichtsanteil mit fast 97 % außerordentlich hoch (Tab. 59).

Dividiert man das errechnete Gesamtlebendgewicht durch die MIZ, so ergibt sich das sog. "Lebendgewicht pro Individuum". Es macht mit ungefähr 15 kg nur knapp die Hälfte des Gewichts der Funde aus der Heuneburg aus (Tab. 61). Das erklärt sich dadurch, daß sich aufgrund des Erhaltungszustands der Altenburger Unterkiefer eine relativ viel höhere MIZ ergab. Dieses

Ergebnis zeigt deutlich, "daß der Verlust an Knochen durch die verschiedensten Umstände so groß ist, daß die Ausgangsbasis für derartige Gesamtberechnungen im Ansatz viel zu niedrig liegt" (BOESSNECK u.a. 1971, S. 7). Nach eingehenden Literaturstudien vermuten BOESSNECK u.a. (1971, S. 9) für die Rinder von Manching ein Durchschnittslebendgewicht von 250 - 275 kg, das auch für die Altenburger Rinder zutreffen dürfte. Diese Angaben verdeutlichen nochmals die ausgeprägte Diskrepanz zum aus archäologischem Fundgut errechenbaren Lebendgewicht.

Da das Pferd für die Fleischversorgung in Altenburg sicherlich eine untergeordnete Rolle gespielt haben dürfte, werden in Tabelle 60 nur Rind, Schwein und kleine Hauswiederkäuer gegenübergestellt. Danach deckte das Rind einen Anteil von fast 85 % des Fleischbedarfs der Bewohner von Altenburg.

Schließlich läßt sich aus dem Knochengewicht noch das Durchschnittsgewicht der einzelnen Fundstücke berechnen. In Altenburg liegt es bei 29,5 g, also etwas höher als in Manching und auf der Heuneburg (Tab. 61). Da sich in der Hausgrube viele relativ gut erhaltene Unterkiefer fanden (n = 90), stieg hier das Fundstücksdurchschnittsgewicht auf über 82 g (Tab. 59). Für die Fundstücke aus dem Grabensystem beträgt es gut 25 g. Diese Ergebnisse weisen auf einen unterschiedlichen Zerkleinerungsgrad innerhalb des Gesamtfundgutes hin.

Tabelle 59
Prozentualer Anteil der Rinderknochen an den Haustierknochenfunden.

	Fundzahl n	%	Gewicht g	%
Hausgrube	210	88,2	17.300	96,9
Grabensystem	1.383	62,2	34.585	78,9
restliche Fundplätze	21.126	58,9	617.580	80,7
insgesamt	22.719	59,3	669.465	81,0

Tabelle 59 (Fortsetzung)

	Durchschnittsgewicht der Fundstücke in g
Hausgrube	82,4
Grabensystem	25,3
restliche Fundplätze	29,2
insgesamt	29,5

Tabelle 60

Prozentuale Anteile der Hauswirtschaftstiere an den Haustierknochenfunden.

	Fundzahl n	%	Gewicht g	%	Gesamtlebendgewicht in kg
Rind	22.719	59,3	669.465	81,0	9.563,79
Schwein	10.013	26,1	89.404	10,8	1.277,20
Schaf u. Ziege	4.437	11,5	35.277	4,3	503,96
Summe	37.169	96,9	794.145	96,1	11.344,95

Tabelle 61

Gesamtübersicht im Vergleich. Rind.

	Fundzahl n	%[1)]	Knochengewicht kg	%[1)]
Altenburg	22.719	59,3	669,47	81,0
Heuneburg 1966-79	52.609	47,6	1.470,14	63,9
Manching 1955-61	162.307	41,9	4.661,63	51,1

	Durchschnittsgewicht der Fundstücke in g
Altenburg	29,5
Heuneburg 1966-79	27,9
Manching 1955-61	28,7

1) prozentualer Anteil an den Haustierknochenfunden

Tabelle 61 (Fortsetzung)

	Gesamtlebend-gewicht in kg	MIZ	Lebendgewicht pro Individuum in kg
Altenburg	9.563,79	614	15,58
Heuneburg 1966-79	21.001,93	653	32,16
Manching 1955-61	66.594,71	2.315	28,77

6. SCHLACHT- UND ZERLEGUNGSSPUREN, SOWIE HUNDEVERBISS

Die Methode der Ausschlachtung des Tierkörpers war vom Neolithikum bis zum Mittelalter sehr ähnlich. Doch wurden seit der Eisenzeit Beile und Sägen als zusätzliche Werkzeuge verwendet (BOESSNECK u. VON DEN DRIESCH 1979, S. 386 f.; vgl. LÜTTSCHWAGER 1961, S. 106).

Zur Lokalisation der Zerlegungsspuren sei auf die Abbildungen in den Arbeiten von VON DEN DRIESCH u. BOESSNECK (1975, Abb. 4-19), UERPMANN (1977, Abb. 1) und JOHANSSON (1982, Abb. 3) hingewiesen. In Bezug auf die Schlachttechnik des Rindes in der Römerzeit gibt SWEGAT (1976, S. 92 ff.) ausführliche Literaturhinweise, die hier im einzelnen nicht wiederholt zu werden brauchen.

Ein einziges Fragment eines Frontale mit Hornzapfen (s. S. 26 u. Abb. 1) deutet darauf hin, daß die Tiere vor der Schlachtung erst durch einen Schlag auf die Stirn zwischen Hornansatz und Augenhöhlen betäubt wurden. Die Durchführung dieses Hiebes erfolgte anscheinend mit der scharfen Seite der gebräuchlichen Eisenbeile (vgl. UERPMANN 1977, S. 264 u. Abb. 2; EKMAN 1973, Abb. 29).

Daß die Hornzapfen im Bereich der Basis oder durch einen Querschlag mit Teilen des Frontale bzw. Occipitale abgetrennt wurden, um der Hornscheidengewinnung zugeführt zu werden, wurde bereits erwähnt (s. S. 22; vgl. auch SWEGAT 1976, S. 93; UERPMANN 1977, S. 264 f.; BOESSNECK u. VON DEN DRIESCH 1979, S. 389).

Das einzige besser erhaltene Hirnschädelfragment (s. S. 34) ist im Übergangsbereich zwischen Gesichts- und Hirnschädel quer abgeschlagen. Durch einen horizontalen Hieb auf den Stirnbereich konnte die Schädelkalotte abgetrennt und so das begehrte Gehirn freigelegt werden (VON DEN DRIESCH 1973, S. 15; JOHANSSON 1982, S. 20 u. Abb. 3.2 u. 3.3).

Ob man die ganze Flotzmaulpartie abtrennte (VON DEN DRIESCH 1973, S. 15; UERPMANN 1977, S. 266; BOESSNECK u. VON DEN DRIESCH 1979, S. 389), läßt sich für das Altenburger Fundgut nicht sagen, da entsprechende Oberkieferfunde fehlen. Doch wurden die Unterkiefer zum größten Teil im Bereich des Diastema abgeschlagen und durch gezielte Hiebe auf die Rami mandibulares oberhalb des Kieferwinkels, seltener auch senkrecht direkt hinter der Backenzahnreihe vom Oberschädel getrennt (LÜTTSCHWAGER 1961, S. 104; SWEGAT 1976, S. 92; JOHANSSON 1982, S. 20). Im Bereich dieser beiden Zerteilungsstellen finden sich zahlreiche Hackspuren. Die häufigen Schnittspuren auf der lateralen Seite könnten vom Abziehen der Kopfhaut, auf der medialen Seite vom Herauslösen der Zunge herrühren. Auch ein mittlerer Zungenbeinast (Stylohyoid) weist Schnittspuren auf und könnte letztere Annahme bestätigen. Es gibt keine Hinweise, daß die Unterkieferlade zur Knochenmarkgewinnung eröffnet wurde (LÜTTSCHWAGER 1961, S. 104).

An einigen Atlanten fanden sich ventral Hackspuren, einige Epistrophei waren von ventral quer durchgeschlagen. Nach diesen Befunden lagen die Rinder beim Absetzen des Kopfes in Rückenlage (VON DEN DRIESCH 1973, S. 15; SWEGAT 1976, S. 92; BOESSNECK u. VON DEN DRIESCH 1979, S. 389).

Die Schultergliedmaße setzte man im Bereich des Buggelenks ab. Häufig erfolgte dazu ein direkter Hieb in die Gegend des Gelenkspaltes, wie zahlreiche Distalenden der Scapula belegen. Beim einzigen fast vollständigen Humerus ist das Tuberculum majus abgeschlagen, was auch für dieses Vorgehen spricht. Ansonsten schlug man das Schulterblatt einfach im Bereich des Collum quer ab und konnte auf diese Weise die Vorderextremität vom Rumpf trennen. Die Spina scapulae ist bei allen Fundstücken gewaltsam entfernt worden, möglicherweise um die Schulterblattmuskulatur leichter ablösen zu können. In wenigen Fällen ist auch das Tuber scapulae abgehackt, wie es anscheinend in der römischen Schlachttechnik weit verbreitet war (SWEGAT 1976, S. 94).

Die Spaltung des Ellbogengelenks fand zum einen wieder direkt im Gelenkspalt statt. Hackspuren direkt an der Trochlea humeri und am Kranialrand der proximalen Gelenkfläche des Radius belegen, daß hier der Schlag von vorne geführt wurde. Bei diesem Vorgehen hackte man gleichzeitig das Olecranon der Ulna mit ab. Zum anderen führte man den Schlag oberhalb der Trochlea humeri durch die Fossa radialis.

Da sich im Bereich des Carpalgelenkes kaum Schlachtspuren finden, scheint dieses Gelenk meist mit einem Messer direkt im Gelenkspalt zerlegt worden zu sein (VON DEN DRIESCH 1973, S. 15 f.; BOESSNECK u. VON DEN DRIESCH 1979, S. 390). Zwei Mittelhandknochen weisen auf der proximalen Gelenkfläche Hackspuren auf, und scheinen eine Ausnahme der sonst üblichen Zerlegungstechnik darzustellen.

Das Absetzen der Beckengliedmaße erfolgte im Hüftgelenksbereich. Nur ein Femur ist ganz erhalten, bei ihm ist der Gelenkkopf sauber aus dem Acetabulum herausgelöst worden. Da dieser Knochen Schnitt- und Hackspuren aufweist, stammt er sicher von einem Schlachttier. Der Femurkopf ist durch das kurze Ligamentum teres straff in der Beckenpfanne fixiert. Deshalb war es einfacher und weniger zeitaufwendig, diese Zerlegung mit einem Beilhieb auf den Oberschenkelhals durchzuführen, wie viele isolierte Femurköpfe belegen (VON DEN DRIESCH 1973, S. 16; SWEGAT 1976, S. 95; UERPMANN 1977, S. 267).

Die wenigen Belegstücke von distalen Femur- und proximalen Tibiaepiphysen lassen keine Aussage über die Spaltung des Kniegelenks zu.

Zahlreiche Schnittspuren an den Fußwurzelknochen bestätigen, daß man das Tarsal- wie schon das Carpalgelenk in der Mehrzahl mit Messern direkt im Gelenkspalt durchtrennte. Einige querdurchgeschlagene Tali und Calcanei mit zerschlagenem Corpus lassen erkennen, daß das Fußwurzelgelenk manchmal auch mit dem Beil zerschlagen wurde. Auch eine schräge Hiebfüh-

rung kam vor (UERPMANN 1977, S. 267 f.). Auffällig sind einige Tali, die längs gespalten sind (vgl. JOHANSSON 1982, Abb. 3.37 u. 3.38 u. S. 22; EKKENGA 1984, S. 129 f.), sowie einige Calcanei, bei denen durch sagittale Hiebführung das Sustentaculum tali abgeschlagen wurde. Bisweilen erfolgte der Schlag auch auf das Distalende der Tibia, d.h., "daß man das Autopodium in manchen Fällen oberhalb des Sprunggelenks abgesetzt hat" (VON DEN DRIESCH 1973, S. 16).

Das Vorkommen von Hackspuren an den distalen Epiphysen der Metapodien und an den Gelenkwalzen selbst spricht für eine Abtrennung der Zehen mit dem Beil. Doch deuten außerordentlich viele Schnittspuren (an etwa zwei Drittel der Fesselbeine) sowohl an der proximalen und distalen Epiphyse, wie auch im Corpusbereich der Phalanx 1 darauf hin, daß man das Fessel- wie auch das Krongelenk mit dem Messer durchtrennt hat. Da die Gelenkkapsel des Krongelenks deutliche Ausbuchtungen nach proximal über das Fesselbein aufweist (NICKEL, SCHUMMER u. SEIFERLE 1977, S. 210), und das Kronbein weitgehend vom Klauenschuh überdeckt ist, verwundert es nicht, daß sich an der Phalanx 2 kaum Schnittspuren finden. Dieses mühsame Unterfangen kann nur der Gewinnung des Hornschuhs zur Weiterverarbeitung gedient haben (vgl. BOESSNECK u. VON DEN DRIESCH 1979, S. 390).

Das Altenburger Material gibt keine Hinweise, wie das Becken von der Wirbelsäule getrennt worden ist. Das Becken selbst hat man in den meisten Fällen direkt im Acetabulum in seine drei Einzelknochen zerlegt. Nur selten ist es im Bereich des Darmbein-, Hüftbein- oder Schambeinkörpers zerhackt.

An den großen Röhrenknochen sowie an den Metapodien konnten oft Schnitt- und Hackspuren im Schaftbereich festgestellt werden. Möglicherweise entstanden die Schnittspuren an Humerus und Radius, Femur und Tibia beim Ablösen der Muskelmassen, an den Metapodien beim Abhäuten, bevor der Großteil der ersteren und ein kleiner Teil der letzteren mit dem Beil oder einem anderen Werkzeug zur Entnahme des Knochenmarks aufgeschlagen wurden. Das Knochenmark adulter Tiere weist einen hohen Fettgehalt auf (bis 96 %) und "war daher ganz offensichtlich

eine zusätzliche begehrte Fettquelle" (REICHSTEIN 1973, S. 99). Die Gelenkenden - Trochlea humeri, proximale Epiphyse des Radius, distale Epiphyse der Tibia - sind mehrfach auch noch sagittal gespalten (vgl. VON DEN DRIESCH u. BOESSNECK 1975, S. 20). Nach UERPMANN (1977, S. 268 ff.) sind diese "spongiosareichen Teile meist ausgekocht worden". Bei den Metapodien hat man des öfteren eine Längsspaltung vorgenommen. Vielleicht war an so zerlegten Knochen das Mark leichter zu entnehmen (BOESSNECK u. VON DEN DRIESCH 1979, S. 390).

An der Lokalisation der Zerlegungsspuren hat sich also nicht viel geändert. Während im Neolithikum Schnittmarken zu erkennen sind, überwiegen in der Eisenzeit Hackspuren (VON DEN DRIESCH u. BOESSNECK 1975, S. 22). Diese konnten bei 5.713 darauf untersuchten Fundstücken in etwa 6,5 % (n = 366) festgestellt werden, Schnittspuren traten in ca. 5,5 % (n = 306) auf. Zwei Drittel der Schnittmarken entfallen aber auf die Phalanx 1. Bleiben diese unberücksichtigt, beschränkt sich der Anteil auf weniger als 2 % (n = 103).

Die Hunde sind nicht nur für die großen Verluste an Knochen im Fundgut mitverantwortlich, sondern haben auch an zahlreichen Fundstücken Bißspuren hinterlassen. Bei 4.839 beurteilbaren Stücken ergibt sich ein Anteil von 9 % an verbissenen Knochen.

Besonders häufig finden sich Verbißspuren am Calcaneus, vor allem im Bereich des Tuber, aber auch an den Fesselbeinen, wo die Hundezähne oft kleine Löcher hinterließen. Daneben sind auch die weicheren Metapodien jüngerer Tiere häufig betroffen, hier meist das distale Ende. Bei den Humeri schließlich waren an den Distalenden meist die Epicondylen abgefressen.

Nagespuren von Ratten oder Mäusen ließen sich nicht nachweisen.

G. ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Arbeit hat die Rinderknochen des insgesamt 41.913 Knochenreste umfassenden Fundgutes von Altenburg-Rheinau, einer spätlatènezeitlichen Keltensiedlung, zum Gegenstand. Das Oppidum liegt an einer Rheindoppelschleife wenige Kilometer flußabwärts des Rheinfalls bei Schaffhausen. Die Ausgrabungen fanden in den Jahren 1972-1975 und 1977 statt.

Von den 22.719 geborgenen Rinderknochen (59,3 % der Haustierknochen) erlaubten 7.172 (31,6 %) eine weitergehende Auswertung. 3.205 Funde (14,1 %) konnten vermessen werden. Das Gewicht der Rinderknochen von 669.465 g macht 81 % des Haustierfundgewichts aus, und unterstreicht die außerordentliche wirtschaftliche Bedeutung des Hausrindes für die Bewohner von Altenburg. Es fanden sich keine Hinweise auf das Vorkommen von Wildrindern.

Anhand der Unterkiefer und -zähne ergab sich eine Mindestindividuenzahl von 614 Tieren. Nach der Altersverteilung bei den verschiedenen Skelettelementen wurde etwa ein Drittel der Tiere bis zu einem Alter von 3 Jahren geschlachtet, Kälber jedoch nur ausnahmsweise. Ungefähr 30 % der Rinder erreichten ein Alter von mehr als 5 Jahren. Diese Ergebnisse weisen darauf hin, daß das Rind als Milch- und Fleischlieferant, wie auch als Arbeitstier genutzt wurde.

Das Verhältnis männliche Tiere : Kühe liegt im Durchschnitt bei 1 : 1,3 (Hornzapfen: 1 : 1,7; Becken: 1 : 0,9; Metacarpus: 1 : 1,1; Metatarsus: 1 : 1,5). Im Vergleich zu den Funden aus Manching und von der Heuneburg ist es stark zugunsten der Stiere und Ochsen verschoben.

Die durchschnittliche Widerristhöhe beträgt etwa 112 cm bei einer Gesamtvariation von ungefähr 99 cm bis gut 130 cm, wobei die männlichen Tiere im Mittel ca. 116 cm, die Kühe ca. 108 cm erreichen. Die Altenburger Rinder waren etwas größer als die Rinder im keltischen Manching und in der Heuneburg.

Das liegt zum einen am nicht quantifizierbaren Anteil an Römertieren, zum anderen auch an den unterschiedlichen Geschlechtsverhältnissen. Sicherlich herrschten in Altenburg die spätreifen, kleinwüchsigen Rinder vor.

Einige Fundstücke sind außerordentlich groß und fallen in den oberen Bereich römerzeitlicher Rinder. Sie werden als römische Importe aufgefaßt, und bestätigen die anhand von Metall- und Keramikfunden gemachte Beobachtung, daß in Altenburg, einem Verkehrs- und Handelsknotenpunkt, auch Waren und Tiere aus dem römischen Bereich umgeschlagen wurden.

Die pathologisch-anatomischen Befunde rühren hauptsächlich von Verbrauchs- und Überlastungserscheinungen her, die durch das Alter der Tiere, die Nutzung zur Zugarbeit und eventuell auch die Haltung bedingt sein können. Eine Reduktion des M_3 trat in 6,3 % der untersuchten Zähne auf, der P_2 fehlte bei 8,5 % der Unterkiefer.

Die Lokalisation der Hack- und Schnittspuren zeigt, daß die Schlacht- und Zerlegungstechnik dieselbe geblieben ist, die bereits in älterer vorgeschichtlicher Zeit praktiziert worden ist, obwohl sich die Werkzeuge geändert haben.

SUMMARY

Animal Bone Finds of the Latène Period Oppidum Altenburg-Rheinau. II. Cattle.

This thesis deals with cattle bones, which are part of 41,913 bone finds, excavated in the campaigns 1972-1975 and 1977 at Altenburg-Rheinau, a late Latène period settlement. The oppidum is situated on a large double loop of the Rhine, some kilometres downstream of the Rhinefall at Schaffhausen.

7,172 (31.6 %) of the 22,719 cattle-bones supplied further information. Measurements could be taken of 3,205 bone finds. The weight of the cattle bones amounts to 669,465 g, which is equivalent to 81 % of the total weight. This emphasizes the most important economic role cattle played for the inhabitants of Altenburg. There is no hint at the occurrence of wild cattle.

The mandibulae and the dentes inff. represent at least 614 animals. Almost one third of the animals was butchered up to the age of 3 years; killing of calves was the exception to this rule. Approximately 30 % of the animals reached an age of more than 5 years. This indicates a threefold use of cattle. The animals were not only slaughtered for meat but also kept for milk and for work.

The differentiation of sexes showed an average ratio for 1 : 1.3 (based on horncores: 1 : 1.7; based on pelvic fragments: 1 : 0.9; based on metacarpes: 1 : 1.1; based on metatarses: 1 : 1.5). Compared to Manching and to the Heuneburg more bulls and oxen are documented.

A mean height at the withers was calculated between almost 99 cm and 130 cm with an average height of 116 cm for bulls and 108 cm for cows. The cattle of Altenburg was bigger than those of Manching and of the Heuneburg. This is partly due to the fact, that not all bones of Roman animals could be

quantified, and partly due to the variation of sex ratios. But undoubtedly also in Altenburg tardy and small cattle prevailed.

The extraordinary size of some bones - they fit into the upper variation of size of Roman bone finds - can be explained by the import of big Roman animals. This affirms the theory based on metal and pottery finds, that trade with products and animals of the Roman orbit was common in the commercial town Altenburg.

Pathologic-anatomical findings are mainly due to symptoms of exhaust and overload, caused by the age of the cattle, by their use as draught animals or by their maintenance. The reduction of the aboral section of M_3 appeared in 6.3 % of examined teeth. P_2 was missing in 8.5 % of examined mandibulae.

The localization of chopping and cutting marks shows that the technique of slaughtering an animal and carving its meat was still the same as in prehistoric times, although the instruments were improved.

H. LITERATURVERZEICHNIS

ARBINGER-VOGT, H.: Vorgeschichtliche Tierknochenfunde aus Breisach am Rhein. Diss. München 1978

ARMITAGE, P.: A System for Ageing and Sexing the Horn Cores of Cattle from British post-medieval Sites (17th to early 18th century) with special Reference to unimproved British Longhorn Cattle. In: WILSON, B., C. GRIGSON u. S. PAYNE (Hrsg.): Ageing and Sexing Animal Bones from Archaeological Sites. British Archaeological Reports, British Series 109, 37-54, Oxford 1982

ARMITAGE, P. u. J. CLUTTON-BROCK: A System for Classification and Description of the Horn Cores of Cattle from Archaeological Sites. Journal of Archaeological Science, Vol. 3, Number 4, 329-348, London 1976

BAAS, H.: Die Tierknochenfunde aus den spätrömischen Siedlungsschichten von Lauriacum. I. Die Rinderknochen. Diss. München 1966

BACHMANN, M.: Schädelreste des Rindes aus dem keltischen Oppidum von Manching. Studien an vor- und frühgeschichtlichen Tierresten Bayerns 14, Diss. München 1962

BITTEL, K., W. KIMMIG u. S. SCHIEK: Die Kelten in Baden-Württemberg. Stuttgart 1981

BOESSNECK, J.: Angeborene Oligodontie bei vor- und frühgeschichtlichen Haustieren, sowie ein Beitrag zur Frage der Oligodontie bei Haustieren und ihren Wildverwandten. Tierärztl. Umschau 10, 138-141, 165-168, 202-205, 1955

BOESSNECK, J.: Ein Beitrag zur Errechnung der Widerristhöhe nach Metapodienmaßen bei Rindern. Zeitschr. f. Tierzüchtung und Züchtungsbiologie 68, 75-90, Hamburg u. Berlin 1956

BOESSNECK, J.: In: BOESSNECK, J., J.-P. JEQUIER u. H.-R. STAMPFLI: Seeberg, Burgäschisee-Süd. Die Tierreste. Acta Bernensia II, Teil 3, Bern 1963

BOESSNECK, J. u. E. DAHME: Palaeopathologische Untersuchungen an vor- und frühgeschichtlichen Haustierfunden aus Bayern. Tierärztl. Umschau 14, 101-103, 118 f., 1959

BOESSNECK, J., A. VON DEN DRIESCH, U. MEYER-LEMPPENAU u. E. WECHSLER-VON OHLEN: Die Tierknochenfunde aus dem Oppidum von Manching. Die Ausgrabungen in Manching 6, Wiesbaden 1971

BOESSNECK, J. u. A. VON DEN DRIESCH: Eketorp. Befestigung und Siedlung auf Öland/Schweden. Die Fauna. Stockholm 1979

CAVALLI-SFORZA, L.: Biometrie - Grundzüge biologisch- medizinischer Statistik. 4. Auflage, Stuttgart 1974

DAHME, E. u. E. WEISS: Grundriß der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere. Stuttgart 1983

DANNHEIMER, F.: Die Rinderknochen der römischen Zivilsiedlung in Hüfingen (Ldkrs. Donaueschingen). Badische Fundberichte, Sonderheft 6. Diss. München 1964

DOTTRENS, E.: I. Etude préliminaire: Les phalanges osseuses de Bos Taurus Domesticus. Rev. Suisse de Zool. 53, 739-774, 1946

DRIESCH, A. VON DEN: Viehhaltung und Jagd auf der mittelalterlichen Burg Schiedberg bei Sagogn in Graubünden. Ergebnisse einer paläoanatomischen Untersuchung der Tierknochenfunde. Schriftreihe des Rätischen Museums Chur, Heft 16, Chur 1973

DRIESCH, A. VON DEN: Die Bewertung pathologisch-anatomischer Veränderungen an vor- und frühgeschichtlichen Tierknochen. In: CLASON, A.T. (Hrsg.): Archaeozoological Studies, 413-425, Amsterdam 1975

DRIESCH, A. VON DEN: Das Vermessen von Tierknochen aus vor- und frühgeschichtlichen Siedlungen. München 1982

DRIESCH, A. VON DEN u. J. BOESSNECK: Kritische Anmerkungen zur Widerristhöhenberechnung aus Längenmaßen vor- und frühgeschichtlicher Tierknochen. Säugetierkundl. Mitt. 22, 325-348, München 1974

DRIESCH, A. VON DEN u. J. BOESSNECK: Schnittspuren an neolithischen Tierknochen. Ein Beitrag zur Schlachttierzerlegung in vorgeschichtlicher Zeit. Germania 53, 1-23, Berlin 1975

DRIESCH, A. VON DEN u. J. BOESSNECK: Die Fauna vom Castro do Zambujal. Studien über frühe Tierknochenfunde von der Iberischen Halbinsel 5, 4-129, München 1976

DÜRR, G.: Neue Funde des Rindes aus dem keltischen Oppidum von Manching. Studien an vor- und frühgeschichtlichen Tierresten Bayerns 12, München 1961

DUERST, J.U.: Die Tierwelt der Ansiedlungen am Schloßberge zu Burg an der Spree. Archiv f. Anthropol. NF 2, 233-294, Braunschweig 1904

DUERST, J.U.: Das Horn der Cavicornia. Denkschrift der Schweiz. Naturforsch. Ges., Band 63, Zürich 1926

EKMAN, J.: Early Mediaevial Lund - the fauna and the landscape. Archaeol. Lundensia 5, Lund 1973

ELLENBERGER, W. u. H. BAUM: Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. 18. Auflage, Berlin 1943

EKKENGA, U.: Tierknochenfunde von der Heuneburg, einem frühkeltischen Herrensitz bei Hundersingen an der Donau (Grabungen 1966-1979). Die Rinder. Diss. München 1984

FOCK, J.: Metrische Untersuchungen an Metapodien einiger europäischer Rinderrassen. Diss. München 1966

GEILHAUSEN, H.: Osteologische Studien an Knochenfunden von Rind und Pferd aus der latènezeitlichen Södersiedlung Bad Nauheim. Diss. Gießen 1967

GERLACH, R.: Tierknochenfunde von der Heuneburg, einem frühkeltischen Herrensitz bei Hundersingen an der Donau (Grabungen 1964 und 1965). Die Wiederkäuer. Diss. München 1967. - Naturwiss. Untersuch. z. Vor- und Frühgeschichte in Württemberg und Hohenzollern 7, Stuttgart 1967

GRANT, A.: The Use of Tooth Wear as a Guide to the Age of Domestic Ungulates. In: WILSON, B., C. GRIGSON u. S. PAYNE (Hrsg.): Ageing and Sexing Animal Bones from Archaeological Sites. British Archaeological Reports, British Series 109, 91-108, Oxford 1982

HABERMEHL, K.H.: Die Tierknochenfunde im römischen Lagerdorf Butzbach. Saalburg-Jahrb. 18, 67-108, 1959/60

HABERMEHL, K.H.: Die Altersbestimmung bei Haus- und Labortieren. 2. Auflage. Berlin 1975

HARTMANN-FRICK, H.P.: Die Fauna der befestigten Höhensiedlung auf dem Borscht, Fürstentum Liechtenstein. Wallisellen - Zürich 1964

IMHOF, U.: Osteometrische Untersuchungen an Rinderknochen aus Pfahlbauten des Bielersees. Mitt. der Naturforsch. Ges. Bern NF 21, 137-237, Bern 1964

JOEST, E.: Handbuch der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere. 3. Auflage, Band I: Bewegungsapparat. Berlin 1969 u. Band V: Digestionsapparat, I. Teil. Berlin 1970

JOHANSSON, F.: Untersuchungen an Skelettresten von Rindern aus Haithabu (Ausgrabungen 1966-1969). Berichte über die Ausgrabungen in Haithabu 17, Neumünster 1982

KARRER, H.J.: Die Tierknochenfunde aus dem latènezeitlichen Oppidum von Altenburg-Rheinau. III. Schaf, Ziege und Hausschwein. Diss. München 1986

KNECHT, G.: Mittelalterlich-frühneuzeitliche Tierknochenfunde aus Oberösterreich (Linz und Enns). Diss. München 1966

KOCH, W.: Über angebliche Anzeichen der Domestikation am Skelett von Rindern. Zeitschr. f. Morphol. und Ökol. d. Tiere 7, 444-471, 1927

KOCH, W.: Über Wachstums- und Altersveränderungen am Skelett des Wisents. Beiträge zur Natur- und Kulturgeschichte Lithauens und angrenzender Gebiete, 553-678, München 1932

KOKABI, M.: Arae Flaviae II. Viehhaltung und Jagd im römischen Rottweil. Stuttgart 1982

KUBASIEWICZ, M.: Über die Methodik der Forschung bei Tierausgrabungsknochen (polnisch-deutsche Zusammenfassung). Materiay Zachodnio-Pomorskie 2, 235-244, Stettin 1956

LEMPPENAU, U.: Geschlechts- und Gattungsunterschiede am Becken mitteleuropäischer Wiederkäuer. Diss. München 1964

LÜTTSCHWAGER, J.: Intensive Ausnützung von Jagd- und Haustierknochen in vorgeschichtlicher Zeit. Zeitschr. f. Tierzüchtung und Züchtungsbiologie 76, 101-106, Hamburg 1961

MATOLCSI, J.: Historische Erforschung der Körpergröße des Rindes aufgrund von ungarischem Knochenmaterial. Zeitschr. f. Tierzüchtung und Züchtungsbiologie 87, 89-137, 1970

MEITINGER, B.: Die Zahnaltersbestimmung beim Rind in ihrer Bedeutung für die Osteoarchäologie. Eine Literaturstudie. Diss. München 1983

MENNERICH, G.: Römerzeitliche Tierknochen aus drei Fundorten des Niederrheingebiets. Diss. München 1968

MOSER, B.: Die Tierknochenfunde aus dem latènezeitlichen Oppidum von Altenburg-Rheinau. I. Charakterisierung des Fundgutes. Pferd, Hund, Hausgeflügel und Wildtiere. Diss. München 1986

NICKEL, R., A. SCHUMMER u. E. SEIFERLE: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Band 1: Bewegungsapparat. 4. Auflage, Berlin u. Hamburg 1977

NIEBERLE, K. u. P. COHRS: Lehrbuch der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere. Stuttgart 1970

PAYNE, S.: The use of early 19th century data in ageing cattle mandibles from archaeological sites, and the relationship between the eruption of M_3 and P_4. Circaea, Vol. 2, no. 2, 77-82, 1984

PIEHLER, W.: Die Knochenfunde aus dem spätrömischen Kastell Vemania. Diss. München 1976

REICHSTEIN, H.: Die Haustier-Knochenfunde der Feddersen Wierde (Allgemeiner Teil). Probleme der Küstenforsch. im südl. Nordseegebiet 10, 95-112, Hildesheim 1973

REICHSTEIN, H. u. M. TIESSEN: Ergebnisse neuerer Untersuchungen an Haustierknochen aus Haithabu (Ausgrabungen 1963-1964). Berichte über die Ausgrabungen in Haithabu 7, 9-101, Neumünster 1974

ROSENBERGER, G.: Krankheiten des Rindes. Hannover 1970

SCABELL, J.: Die Rinderknochen von der Heuneburg, einem frühkeltischen Herrensitz bei Hundersingen an der Donau (Grabungen 1959 und 1963). Diss. München 1965. - Naturwiss. Untersuch. z. Vor- und Frühgeschichte in Württemberg und Hohenzollern 1, Stuttgart 1966

SCHERMER, W.: Untersuchungen über die Hornausbildung beim Hausrind. Diss. Halle-Wittenberg 1933

SCHMID, E.: Knochendrechsler, Holzschnitzer und Leimsieder im römischen Augst. Provincialia, Festschrift R. LAUR-BELART, 185-197, Basel u. Stuttgart 1968

SCHNEIDER, F.: Die Rinder des Latène-Oppidums Manching. Studien an vor- und frühgeschichtlichen Tierresten Bayerns 5. Diss. München 1958

SCHOENENBERGER, W.: Palaeopathologische Untersuchungen an römerzeitlichen Fundknochen der Colonia Augusta Raurica. Diss. Zürich 1971

SIEWING, G.: Das Hausrind. In: HERRE, W., G. NOBIS, H. REQUATE u. G. SIEWING: Die Haustiere von Haithabu, 19-71, Neumünster 1960

SILBERSIEPE, E. u. E. BERGE: Lehrbuch der speziellen Chirurgie für Tierärzte und Studierende. Stuttgart 1976

SILVER, J.A.: The Ageing of Domestic Animals. In: BROTHWELL, D. u. E. HIGGS (Hrsg.): Science in Archaeology. A Comprehensive Survey of Progress and Research, 283-302, Bristol 1969

STAMPFLI, H.R.: Die Tierwelt der Kelto-Römischen Siedlung "Engehalbinsel" bei Bern nach den Grabungen 1956, 1957 und 1959. Jahrbuch des Bernischen Historischen Museums in Bern, 1959 u. 1960

STAMPFLI, H.R.: Die Tierreste der Grabungen 1961 und 1962 auf der Engehalbinsel bei Bern. Jahrbuch des Bernischen Historischen Museums in Bern, 1961 u. 1962

STAMPFLI, H.R.: Osteo-archäologische Untersuchung des Tierknochenmaterials der spätneolithischen Ufersiedlung Auvernier, la Saunerie, nach Grabungen 1964 und 1965. Solothurn 1976

SWEGAT, W.: Die Knochenfunde aus dem römischen Kastell Künzing-Quintana. Diss. München 1976

TEICHERT, M.: Die Tierreste aus der spätlatènezeitlichen Siedlung von Schönburg, Kreis Naumburg. Halle 1964

UERPPMANN, H.-P.: Abhandlungen und Berichte. Tierknochenfunde und Wirtschaftschaftsarchäologie. Eine kritische Studie der Methoden der Osteo-Archäologie. Archäol. Inf. 1, 1972

UERPPMANN, H.-P.: Schlachterei-Technik und Fleischversorgung im römischen Militärlager von Dangstetten (Landkreis Waldshut). Regio Brasiliensis, Band XVIII/1, Festschrift Elisabeth SCHMID, 261-272, Basel 1977

WÄSLE, R.: Gebißanomalien und pathologisch-anatomische Veränderungen an Knochenfunden aus archäologischen Ausgrabungen. Diss. München 1976

WETTSTEIN, E.: Die Tierreste aus dem Pfahlbau am Alpenquai in Zürich. Vierteljahresschrift der Naturforsch. Ges. Zürich 69, 78-127, 1924

ZALKIN, V.I.: Die Veränderlichkeit der Metapodien und ihre Bedeutung für die Erforschung des großen Hornviehs der Frühgeschichte (russisch). Bulletin d. Moskauer Ges. d. Naturforscher, Section Biologie, 65 (1), 109-126, 1960

ZIETZSCHMANN, O.: Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte der Haustiere. Berlin 1924

ZIETZSCHMANN, O. u. O. KRÖLLING: Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte der Haustiere. 2. Auflage, Berlin u. Hamburg 1955

I. ANHANG

1. ABBILDUNGSVERZEICHNIS/ABBILDUNGEN

Abb. 1: rechtes Schädelbruchstück mit Hornzapfen, weiblich, von dorsal, sagittal gespalten, Hackspur auf der Stirn (s. S. 26 u. 159).

Abb. 2: linker Hornzapfen mit Hackspur an der Basis, von dorsal (s. S. 22 u. 159).

Abb. 3 a, b: Hornzapfen, links, männlich, mit Abflachung durch Jochanspannung, von dorsal (s. S. 26).

Abb. 4: Hornzapfen, links, Ochse, von dorsal (s. S. 24).

Abb. 5: Unterkiefer, Caput mandibulae, links, von dorsonuchal, Arthritis (s. S. 124).

Abb. 6: M_1 oder M_2, Wurzelansicht, Odontom (s. S. 124).

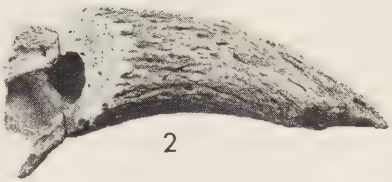
Abb. 7: Lendenwirbelquerfortsatz mit verheilter Fraktur (s. S. 128).

Abb. 8: Calcaneus, rechts, von medial, Tendovaginitis (s. S. 126).

Abb. 9: Metatarsus, linkes Distalfragment, von dorsodistal, Gelenkrollenverbreiterung (s. S. 96 u. 127).

Abb. 10: Phalanx 1, vorne außen, von dorsal, Schale (s. S. 130, Tab. 54).

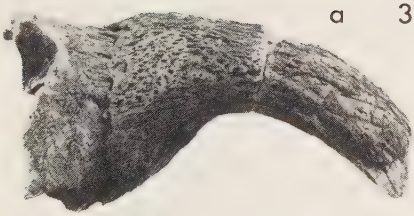
1

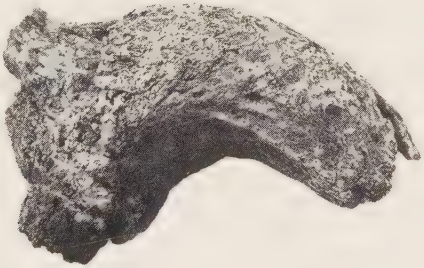


2

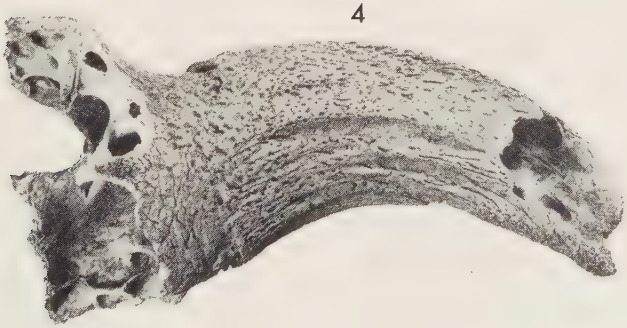
5 cm

a 3 b





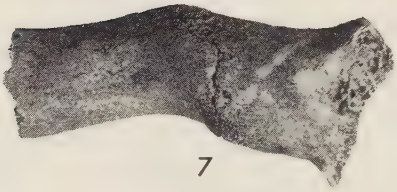
4



5

6

5cm



7

8

9

10

2. ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Abb.	=	Abbildung
Abk.	=	Abkauung
and.	=	andere
ca.	=	circa
ders.	=	derselbe
Diagr:	=	Diagramm
dies.	=	dieselben
dist.	=	distal
dors.	=	dorsal
f.	=	folgend
ff.	=	folgende
FP-Nr.	=	Fundplatznummer
g	=	Gramm
HZ	=	Hornzapfen
incl.	=	inclusive
inf.	=	inferior
J.	=	Jahr(e)
juv.	=	juvenil
kaud.	=	kaudal
kran.	=	kranial
lat.	=	lateral
li.	=	links
M	=	Molar
M.	=	Musculus
Mc	=	Metacarpus
med.	=	medial
MIZ	=	Mindestindividuenzahl
Mt	=	Metatarsus
n	=	Anzahl
P	=	Prämolar
Pd	=	Milchprämolar
Pe	=	Pelvis
prox.	=	proximal
re.	=	rechts
s	=	Standardabweichung
sup.	=	superior

$s_{\bar{x}}$	=	Standardfehler des Mittelwertes
V	=	Variabilitätskoeffizient
Vert. caud.	=	Vertebrae caudales (Schwanzwirbel)
Vert. cerv.	=	Vertebrae cervicales (Halswirbel)
Vert. lumb.	=	Vertebrae lumbales (Lendenwirbel)
Vert. thor.	=	Vertebrae thoracales (Brustwirbel)
WRH	=	Widerristhöhe
$\bar{x}$	=	Mittelwert
♂	=	Stier
♂	=	Ochse
♀	=	Kuh

Für die Überlassung des Themas und die großzügige Unterstützung bei der Durchführung der vorliegenden Arbeit gilt mein besonderer Dank Herrn Prof. Dr. J. BOESSNECK.

Auch Frau Prof. Dr. A. VON DEN DRIESCH sei hier für die wertvollen Anregungen herzlich gedankt.

Bei Herrn Dr. R. ZIEGLER möchte ich mich für die geduldige Betreuung und die Durchsicht der Arbeit besonders herzlich bedanken.

Für die Anfertigung der Abbildungen bedanke ich mich an dieser Stelle bei Herrn R. ZLUWA.

Schließlich sei Frau B. MOSER für die Unterstützung bei der englischen Übersetzung der Zusammenfassung herzlich gedankt.

LEBENSLAUF

Am 19. Mai 1955 wurde ich, Peter Wiesmiller, als zweites Kind von Karl Wiesmiller und seiner Frau Erika, geborene Hettmer, in Ichenhausen, Landkreis Günzburg, geboren.

Von September 1961 bis Juli 1965 besuchte ich die Volksschule Behlingen-Ried. Im September 1965 wechselte ich auf das Johann-Michael-Sailer-Gymnasium in Dillingen an der Donau. Dort legte ich im Juni 1974 die Reifeprüfung ab.

Von Januar 1975 bis April 1976 leistete ich in der Nervenklinik der Universität München meinen Zivildienst ab und war dort danach bis September 1978 als Krankenpflegehelfer tätig.

Zum Wintersemester 1979/80 nahm ich an der Ludwig-Maximilians-Universität München das Tiermedizinstudium auf, das ich im November 1984 mit dem 3. Staatsexamen abschloß. Im Mai 1985 erhielt ich vom Bayerischen Staatsministerium des Inneren die Approbation.